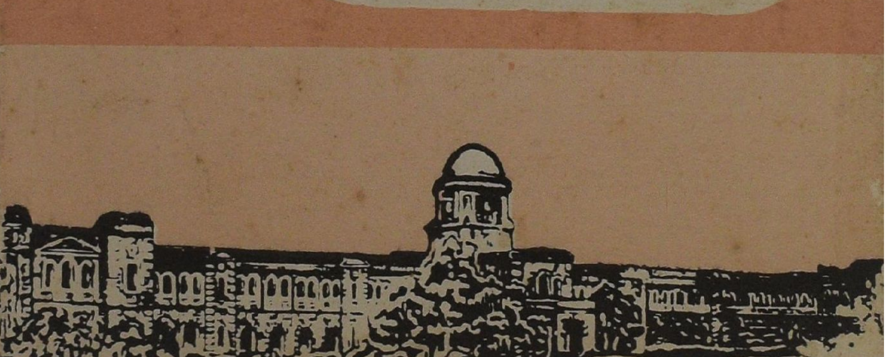
களஞ்சியம்

வளர்தமிழ்
மன்ற
வெளியீடு

அண்ணா பல்கலைக் கழகம்
சென்னை

தொகுதி - 10
இதழ் - 4
அக்டோபர் - 1996



நிருவாக ஆசிரியர்

பேராசிரியர் இரா. மா. வாசகம்
துணைவேந்தர்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை-600 025.

ஆசிரியர் குழு

தலைவர்

முனைவர் அ. இளங்கோவன்
பேராசிரியர், கட்டடவியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை 600 025.

செயலர்

திரு.ப. இராமலிங்கம்
தனியலுவலர், வளர்தமிழ் மன்றம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை 600 025.

உறுப்பினர்கள்

முனைவர் அ. மதியழகன்
பேராசிரியர், சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
குரோம்பேட்டை, அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை-600 044.

முனைவர். வி.சுப்பிரமணியம்
துறைத் தலைவர், நெசவியல் தொழில்நுட்பத்துறை,
அழகப்பா தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை 600 025.

முனைவர் கு. மணிவாசகன்
பேராசிரியர், கணிதம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் ப.அர. நக்கீரன்
பேராசிரியர், உற்பத்திப் பொறியியல்,
சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
குரோம்பேட்டை, அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை - 600 044.

முனைவர் வெ. கிருட்டிணமூர்த்தி
பேராசிரியர்,
கணிப்பொறி அறிவியல் தொழில்நுட்பப் பள்ளி,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

(தொடர்ச்சி பின் அட்டையில்)

களஞ்சியம்

தொகுதி 10 இதழ் 4

வளர்தமிழ் மன்ற
வெளியீடு

காலாண்டிதழ்

அக்டோபர் 1996

அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை-600 025

தனி இதழ்: உரூ. 5.00

ஆண்டுக்கட்டணம்

உள்நாடு: உரூ. 20.00

வெளிநாடு: உரூ. 75.00

வாழ்நாள் கட்டணம்

உள்நாடு: உரூ. 200.00

வெளிநாடு: உரூ. 750.00

ஆசிரியர் மடல்

நாள்தோறும் பல்கிப் பெருகிவரும் அறிவியல், தொழில்நுட்ப அறிவு வளத்தின் பயன் நமது நாட்டு மக்கள் அனைவரையும் சென்றடைய அதனைத் தாய்மொழியில் அளித்தல் முதன்மையான தேவை என்பதை அறிவோம். முனைவர் வா.செ. குழந்தைசாமி அவர்கள் ''தாய்மொழி பெறாததைச் சமுதாயம் பெறாது'' என்று இதே கருத்தினை அழுத்தமாகக் கூறியுள்ளதையும் நாம் அறிவோம். இப்பணியில் மிகச் சிறியதொரு பங்கினையே களஞ்சியம் வாயிலாக அண்ணா பல்கலைக்கழகம் தொடர்ந்து நிறைவேற்றிக் கொண்டு வருகிறது. அதே சமயத்தில் உரிய பயனை நாம் விரைந்து பெறுதற்கு இப்பணி பரந்த அளவிலும் ஆழமாகவும் நடைபெற வேண்டும் என்பது தெளிவு. இதற்கான முதன்மையான தேவை உயர் கல்வியைத் தாய்மொழியில் அளிப்பதுதான் என்பதைப் பலரும் உணர்ந்திருந்தாலும் இதற்கான முயற்சிகள் தகுதியான அளவில் மேற்கொள்ளப்படவில்லை. நூல்கள் இல்லையென்பது ஒரு குறையாகத் தோன்றினாலும், தமிழில் உயர் கல்வி அளிக்கத் தொடங்கினால்தான் பெரும் எண்ணிக்கையில் தரமான நூல்கள் வெளிவர இயலும்.

எனவே, வரும் கல்வியாண்டு (*1997-98*) முதல் தமிழ்வழிப் பொறியியல் கல்வி தொடங்க வேண்டும் என்ற தமிழக அரசின் முடிவு நமக்கெல்லாம் மகிழ்ச்சி தருவதாக அமைகிறது. மேலும், அக்கல்விக்கான வழிவகைகளை வகுப்பதோடு சில பொறியியல் துறைகளில் தமிழ்வழிப் பட்டக் கல்வி வகுப்புகளைத் தொடங்கும் பொறுப்பும் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்திற்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைக் களஞ்சியம் வாசகர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வது மனநிறைவு தருகிறது.

பணியோ பெரிது; இதைத் தொடங்க நேர்ந்துவிட்ட தாமதமோ அதனினும் பெரிது. ஆனால், தாமதமாய்த் தொடங்கினாலும் இம்முயற்சி வெற்றிப்பாதையில் நடைபோட்டுக் குறிக்கோளை அடைவதில் உறுதியாக உழைக்க வேண்டும். இது ஒருசிலரின் ஆர்வத்தையும் உழைப்பையும் மட்டுமே சார்ந்து அமைவதெனில் எதிர் பார்க்கும் அளவுக்கு வெற்றி கிட்டாது. தாய்மொழிக் கல்வியே தகுதியான வழி

என்பது பரந்த சமுதாய உணர்வாக மலரும்போதுதான் குறிக்கோளின் வெற்றியை நாம் எட்ட இயலும்.

தாய்மொழிக் கல்வி முயற்சிகள் முன்னர் வெற்றி பெறவில்லையென்று இன்றும் பலர் சுட்டிக்காட்டுகிறார்கள். தாய்மொழிவழியாகக் கல்வியளித்தல் சிறந்த வழி என்று ஏற்றுக்கொள்பவர்கள் கூட, இன்றைய உலகின் கடுமையான போட்டிச் சூழலில் எதிர் நீச்சல்போடும் தகுதியை இது குறைக்குமோ என்ற ஐயங்களினால் தயங்குவதைக் காண்கிறோம். எனவே, தாய்மொழி வழி உயர் கல்வியைத் தொடங்கும் கட்டத்தில் இவர்களது எச்சரிக்கைகளையும் கருத்தில் கொண்டே திட்டங்களை வகுத்தல் பரந்த அளவிலான சமுதாய இசைவுக்கும் வழி வகுக்கும். எனவே, தமிழ் வழிக் கற்பவர்களுக்கு ஆங்கில மொழியாற்றல் போதுமான அளவில் வளர்க்கப்படுவதுடன் தமிழ்மொழிப் பயிற்சியும் முறையாக அளிக்கப்பட்டால் அவர்களது கருத்து வெளிப்பாட்டுத் திறனில் எந்தவகையிலும் குறையில்லாதவாறு கல்வியளிக்க முடியும். இந்த நோக்குக்கு உதவும் வகையில் சமுதாய விழிப்புணர்வைத் தோற்றுவிப்பதில் தமிழ் ஆர்வலர்களான களஞ்சியம் வாசகர்கள் முன்னணிப்பங்கு வகிப்பார்கள் என்று நம்புவதோடு திட்டத்தின் வெற்றிக்கு ஒவ்வொருவரும் தமது பங்கு என்ன என்பதை எண்ணி அதற்குத்தகச் செயல்படுமாறு அன்புடன் வேண்டுகோள் விடுக்கிறேன்.

களஞ்சியத்தின் அடுத்த இதழைத் தமிழ்வழி உயர் கல்விச் சிறப்பிதழாக வெளியிடுதற்குக் கல்வியாளர்களின் ஒத்துழைப்பை வேண்டுகிறேன். தமிழில் பொறியியல் கல்வியை அளிக்க இயலுமா இயலாதா என்று வினவும் கட்டத்தைத் தாண்டி வந்துவிட்ட இத்தருணத்தில் திட்டத்தை விரைவாகவும், செம்மையாகவும், பரவலாகவும் நிறைவேற்றுதற்கான கருத்துகளைப் பரிமாறிக் கொள்வதன் வாயிலாகத் திட்டத்தைச் செழுமைப்படுத்த நாம் அனைவரும் ஒருங்கிணைந்து முயல்வோம் என வேண்டுகிறேன்.

பேரா. இரா. மா. வாசகம்

துணைவேந்தர்/நிருவாக ஆசிரியர்.

மூளையும் நினைவும்

டாக்டர் ஒளவை. மெய்கண்டான்*

தன்னுணர்விழந்த நிலை (COMA) யைப் பற்றி அறிவியல் வல்லு நர்கள் ஆராயும்போதுதான், நமது மூளையில் தன்னுணர்வு (CONSCIOUSNESS) எந்தப் பகுதியைச்சார்ந்தது எனக் கண்டறிய முயன்றனர். பேச்சு, பார்வை, கேள்வி, தொடுவுணர்வு, இயங்குந்திறன், பசி, உறக்கம் என அனைத்துச் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்தும் மூளையின் ஒவ்வொரு செயலையும், ஒவ்வொரு பகுதி கட்டுப்படுத்துவதாகக் கண்டறிந் துள்ளனர். அதே அடிப்படையில் தன் உணர்வு அல்லது நினைவு என்பதுஎன்ன? மூளையின் எப்பகுதி நினைவின் உறைவிடமாக உள்ளது? என அறிய முயன்றனர்.

பொதுவாக, மூளையும் இதயத்தைப் போலவே வலம் இடம் என இருபகுதிகளைக் கொண்டது. இடப் பக்க இதயத்தைப் போல, மூளையிலும் இடப்பகுதியே உடல் மீது அதிகத் தாக்கம் உடையதாகும். பேச்சுத் திறனைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதி மூளையின் இடப் பக்கத்தில் இருப்பதனாலேயே அவ்வாறு கருதப்படுகிறது. வலக் கைப்பழக்கம் உள்ள அனைவருக்கும், இடக் கைப்பழக்கம் உள்ளவர்களில் பெரும்பான்மையோர்க்கும் பேச்சுப்பகுதி மூளையின் இடப்பகுதி யிலமைந்தால்தான் வலிமை வாய்ந்ததாம்.

மூளையின் இடப்பகுதி வலக் கை ,கால் செயல்திறனையும், மூளையின் வலப்பகுதி இடக் கைகால் செயல்திறனையும் கண்காணிக்கின்றன. மூளையில் பெருமூளை, சிறுமூளை, நடுமூளை, இணை மூளை, முகுளம் எனப் பல பகுதிகள் உள்ளன. நரம்புக் கூட்டங்களாக அமைந்திருக்கும் இச்செயற்குழுக்கள், தத்தம் துறைகளைத் தமது நரம்பு நார் இணைப்புகள் மூலமும், இணை வேதியல் நீர்மப் பொருட்கள் மூலமும், மின் குறிப்புகளைச்(செய்தி), செயல்பாடுகளாகவோ, உணர்வுப்

★ உதவிப் பேராசிரியர், நரம்பியல் துறை - மதுரை இராசாசி மருத்துவமனை. ஒளவை 33, இராசாசி வீதி, காந்திநகர், மதுரை.

புரிதல்களாகவோ மாற்றுகின்றன. பெருமூளையில், முன்பெரு மூளை இயக்கத்தையும், நடுப்பெருமூளை உணர்ச்சியையும் பின்பெருமூளைபார்வையையும், கீழ்ப்பெருமூளை (பொட்டுப் பகுதி) ஒலி உணர்வையும் சார்ந்தனவாக உள்ளன. மூளையின் செயல்களிலேயே நினைவினைக் கட்டுப்படுத்தும் செயலைப் பற்றித்தான் மிகவும் தீவிர ஆய்வுகள் நடந்து வருகின்றன. அவற்றின் சில பகுதிகளை மட்டும் இங்கு புரிந்துகொள்ள முயல்வோம்.

தன்னுணர்வு(consciousness) என்பது என்ன?

நினைவு மாற்றப்பட்டாலும், பல நிலைகளில் செயல்திறன் சிதையாமல் இருப்பதும், மயங்கிய நிலையிலும் சுற்றுப்புற நிகழ்ச்சிகளை மறக்காமல் நினைவு கூர்தலும் எவ்வாறு என மூளை நரம்பியல் வல்லுநர்கள் அறியத் தலைப்பட்டனர். முதலில் நினைவு என்பது வேறு; தன்னுணர்வு என்பது வேறு; ஆனால், தமிழில் நினைவு என்ற வார்த்தை பல்வேறு இடங்களில், பல கருத்துகளைத் தருகிறது. நினைத்தல் என்பது எண்ணுதலையும் (Thinking);நினைவு கூர்தல், நினைவில் வைத்தல் என்று நினைவாற்றலையும்(Memory); நினைவிழந்தான் என்ற இடத்தில் முழு மயக்க நிலையையும் குறிக்கும்பொழுது, நினைவு என்பது மூன்று வேறு பொருள்களைத் தருகிறது. ஆனால், அறிவியல் கண்ணோட்டத்தில் இம்மூன்று செயல்களையும் மூளையின் வெவ்வேறு பகுதிகள் கட்டுப்படுத்துவதாகக் கண்டறிகிறோம்.

ஒருவன் நினைவுடன் இருக்கிறான் என்றால், தன் உள் உணர்வையும் சுற்றுப்புற நிலையையும் உணர்ந்து இருக்கிறான் என்பது மட்டும்தான் பொருள் எனப் பொதுவாகக் கொள்கி றோம்.(Awareness of Self & Environment)இந்தச் செயல்திறன் குறைகின்றபோது, வெவ்வேறு நிலைகளைக் காண முடிகிறது., மயங்கிய நிலை(Stupor) தன்னுணர்வு குறைந்த நிலை (semi conscious state) தன்னுணர்வு மாறிய நிலை(Altered Conscious State) எனப் பல படிவங்கள் உள்ளன.

படுத்தவன் எழ இயலாத நிலையில், அழைத்தவரை அறியாமலும், அவர் கேள்விக்குச் சரியாகப் புரிந்து பதில் சொல்ல இயலாத நிலையிலும் தன் உடலின் உள் உணர்வுகளுக்கேற்பச் செயல்படாமல், நீர்-மலம் படுத்த படுக்கையிலேயே கழிக்கும்

நிலையினைத்தான் நாம் பொதுவாகத் தன்னுணர்விழந்த நிலை எனக்கொள்கிறோம். சில சமயங்களில், நினைவுடன் இருந்தாலும் சுற்றுப்புற நிகழ்வுக்குத் தகுந்த எதிர்வினையை நமது உடல் தருவதில்லை. அதே போல், மயங்கிய நிலையில் நடந்து சென்று, சாவியை எடுத்துக் கதவைத் திறந்து வெளியே சென்றவிட்டுத் திரும்ப வந்து படுத்துவிட்டுப் பின் நடந்த செயலினைப் பற்றி முற்றிலும் நினைவில்லாமல் இருக்கும் நிலையும் உள்ளன. சில வலிப்பு நோய்களில் திடீரென எழுந்து ஓடுவதும், கைத்தட்டுவதும் புரியாத மொழியில் பேசுவதும், செய்துவிட்டுச் சில கணங்களில் தன்னுணர்வு பெற்றுச் செய்த செயலினைப் பற்றிக் கொஞ்சமும் புரியாமல் இருப்பதையும் காணலாம்.எனவே, தன்னுணர்வுடன் இருத்தல் என்பது இருபெரும் பகுதிகளைக் கொண்டது.

ஒன்று ஐம் பொறிகளின் வாயில் மூலம் புலன் உணர்வுகளை அறிதல் (Content).மற்றொன்று, உணர்வுகளுக்கேற்ப எழுச்சி பெற்று எதிர்படுதல் (Arousal). ஒரு நாணயத்தின் இரண்டு பக்கங்களைப் போல இந்த இரு குணங்களும் இருப்பதைத்தான் தன்னுணர்வுடன் இருத்தல் எனக் கொள்ள முடியும். உளவியல் ஆய்வு என்பதே இந்தத் தன்னுணர்வையும் இதன் கூறுகளையும் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்காகத்தான் தொடங்கியது. உறங்குவதும் விழிப்பதும் நமது அன்றாட நிகழ்ச்சி. உறக்கத்தில் நமது உள்ளுணர்வு விழித்திருப்பது அனைவரும் அறிந்த ஒன்று. உறக்கத்தில் தோன்றும் கனவுகளை, மயங்கிய நிலையில் அல்லது காய்ச்சலின் வேகத்தில் புற உணர்வின்றிக் காட்சிகள் தோன்று வதாகத் தெரிவதுடன் (Hallucinations)ஒப்புநோக்கி மொழிந் துள்ளனர். உறக்கமும், தன்னுணர்விழந்த நிலையும் பார்ப்பதற்கு ஒன்றுபோலத் தோன்றினாலும் உண்மையில் இரண்டும் முற்றிலும் வேறுபட்டவை. உண்மையில், உறக்கத்தின் போதும் மூளை விழித்தே இருக்கிறது. விழிப்புணர்வு இல்லாவிட்டாலும் நம் உள்ளுணர்வு உறக்கத்திலும் மங்குவதில்லை. இனி விழித்திருப்பது என்பது என்ன? எனக் காணலாம். காண்பதும், பேசுவதும், கேட்பதும், சிந்திப்பதும் நாம் விழித்திருக்கும்போது செய்யும் செயல்கள்தாம் என்றாலும் அவற்றைக் கவனமுடனும், கவனமின்றியும் நம்மால் செய்ய இயலும். கவனம் (attention) கருத்தூன்றல் (concentration) எச்சரிக்கையாயிருத்தல் (Vigilance) இம்மூன்றும் தன்னுணர்வைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கவும், தேர்ந்தவற்றை மூளையில் பதிய வைக்கவும் பயன்படும்

திரிசூலங்கள். ஒரு பொருளைப் பார்த்தல் வேறு; நோக்குதல் வேறு; செவிசாய்த்தல் வேறு; உற்றுக்கேட்பது வேறு.

ஒருவருடைய பேச்சினை நாம் கேட்டுக் கொண்டிருக்கும் பொழுதே, அதற்குரிய பதிலை நமது மூளை தயார் செய்து கொண்டிருப்பதை அனைவரும் உணர்ந்திருப்பர். கார் ஓட்டிக்கொண்டு செல்லும்போதே, பாட்டுக்கேட்டுக்கொண்டு செல்வதும், பேசிக்கொண்டு செல்வதும் இயலும். ஆனால், தேவையான நேரத்தில் காதில் விழும்பாட்டும், பேசுபவரின் பேச்சும் மனத்தில் விழாமல் பாதையை மட்டும் உணர்வது நம் மனத்தில் நடக்கும் நிகழ்ச்சி. இங்கு நடக்கும் உணர்வு மாற்றம் நமது விழிப்பு நிலையில் அன்றாடம் நடப்பதே. விழித்திருந்தும் காணுதலின்றியிருப்பதைப் பிறந்த குழந்தையிடமும் சிலர் பால் தன்னுணர்விழந்த நிலைகளிலும் காணலாம். எனவே, புலன் உணர்வினைப் புரிவதற்கு இந்த நினைவுப்பகுதித் தெளிவுடன் இயங்குவது இன்றியமையாததாக உள்ளது. நினைவுத்திறனுக்குக் கூர்ந்து நோக்குதலும், எச்சரிக்கையாயிருத்தலும் மிக முக்கிய பங்காக அமைகின்றன. விழியில் விழுதல், நினைவில் நுழைய, கவனப்பாதையின் கதவு திறந்திருத்தல் அவசியம். நினைவு நல்ல நிலையில் இருக்கின்றபொழுதும், புரிதலில் சிலகணம் தவறு நேர்வதுண்டு. ஒருவரைப் பார்த்து இன்னொருவராக நாம் நினைத்துக் கொள்வதும், இருவர் பேசும்போது, மற்றவரின் கருத்தினைப் புரிந்து கொள்வதில் சிக்கல் ஏற்படுவதும் உண்டு. கயிற்றினைப் பாம்பாக நினைத்துப் பயப்படுவதும், இல்லாதவரை இருப்பதாக நினைத்துப் பேசுவதும், நினைவுப் பகுதிச் செயற்கூறுகளில் ஏற்படும் சிறுமாற்றங்களினாலதான் எனத் தெரிகிறது.

புறஉலகிற்கும் அக உணர்விற்கும் ஏற்படும் வினை - எதிர்வினைச் செயற்கூறுகளை மேலைநாட்டு மருத்துவர்கள் ஆராய்கின்ற வேளையில் உள் உணர்வினையும் பொறிவாயில் ஐந்தவித்தலையும் கீழைநாட்டு ஆன்மிக அறிஞர்கள் தேட ஆரம்பித்தனர். உறக்க நிலையினை அறிவியல் வல்லுநர்கள் மின் வரைபடம் மூலம் (EEG) பதிவு செய்து விழி இயக்கமற்ற 4 படி நிலைகளாகவும், விழி இயக்க நிலையாகவும் பிரித்தனர். ஆனால் கனவு நிலைஎன்று உள்ளத்தின் நிகழ்ச்சிகள் படமாகத் தோன்றுவது எங்ஙனம் நினைவு குறைந்த நிலையில் (உறக்கத்தின் எந்தப்படி நிலையில்) ஏற்படுகிறது என்பதை அறிய இயலவில்லை.

கனவு என்பது தூக்கம் போடும் புதிர்; ஆசைகளின் அந்தரங்கப் படம்; மனக்காயங்களை உற்றுப் பார்க்கும் கண்ணாடி; நினைவுகளின் ஊறல்; மனிதனின் அந்தரங்க அறை; நமக்கு நாமே பேசும் புரியாத மொழி; உண்மையின் நிர்வாணம் எனக் கவிஞர்கள் கனவினை வருணிக்கின்றனர். உறக்கத்தின் போது விழி இயக்க நிலையில் கனவு வருவதாக நரம்பியல் வல்லுநர்கள் மொழிகின்றனர். உளவியல் வல்லுநர்களான ஃபிராய்டு, யங், எரிக்லைன் முதலியோர், கனவுகளை எண்ணங்களின் வடிமானம் என்றும்(condensation)புலம் பெயர்தல் (displacement) குறியீட்டமர்வு (symbolisation)என்றெல்லாம் தத்தம் கோட்பாடுகளை முன் வைத்தனர். நமது மூளை வார்த்தைகளாகவும், உருவங்களாகவும் புற உலகையும் கடந்து நினைக்க இயல்வதால், அக்கால ஞானிகள் துறவறம் பூண்டு தனிமையை நாடி நமது நினைவுத் தளத்தை ஒருமைப்படுத்த முயலும்போது தான் பல்வகை ஆன்மிகக் கருத்துகளை உருவாக்கியுள்ளனர். பசித்திரு, தனித்திரு, மட்டுமல்லாது, விழித்திரு' என்பதில்தான் இராமலிங்க அடிகளார் நினைவுக் கூற்றின் முக்கியத்துவத்தையும், தன்னுள் தன்னை அறிய முயலும் ஆன்மிகக் கோட்பாடுகளையும் உருவாக்க முனைந்திருக்கிறார். இத்தகைய புறநிலை கடந்த ஆழ்நிலைத் தியானம்(Transcedantal Meditation) நினைவுத்தளத்திற்குச் சிறந்த பயிற்சியாக அமைவதை மருத்துவ அறிஞர்கள் ஆய்ந்து ஒப்புக்கொண்டுள்ளனர். இவ்வாறு அன்றாட வாழ்விலும், அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும், ஆன்மிகச் சிந்தனைக்கும் இருப்பிடமாக விளங்கும் நினைவுத்தளம் மூளையில் எங்கு உள்ளது என்பதைக் காண்போம்.

மூளையின் மேல் பகுதிகள் மனிதனின் சிறப்புக் குணங்களைக் கொண்டமைந்துள்ளன. கீழ்ப்பகுதியான நடுமூளை, இணை மூளை, முகுளம் மூன்றும் இணைந்து, மூளையின் 'நடுத்தண்டு'(Brain stem) என அழைக்கப்படும்.இப்பகுதிதான் உயிர்ப்பகுதியாக விளங்குகிறது. இத்தண்டின் உட்பகுதியில் சிலந்தி வலை போன்று பின்னி இழைந்திருக்கும் நரம்பு மண்டலத்தினை, விழிப்பூட்டும் நரம்பு வலைப்பின்னல் அமைப்பு (Reticular Activating System) என அழைப்பர். இவ்வமைப்பிலிருந்து பெருமூளைக்கு இணைப்பு நரம்புக்கதிர்கள் தொடர்ந்து செய்திகளை ஐம்புலன்கள் மூலம் பெற்று அனுப்பிக்கொண்டிருக்கின்றன. 'டையென்செபாலன்'

(Diencephalon) என்ற பகுதியில், தலாமஸ் (Thalamus) என்ற பகுதி இந்த அமைப்புக்கும் பெருமூளையை இணைக்கும் கதிர்த்தொகுதிக்கும், அஞ்சல் செய்யும் பகுதியாக (Relay Station) விளங்குகிறது.

பெருமூளை, தலாமஸ் போன்ற பகுதிகள் பாதிக்கப் பட்டவர்கள், பக்கவாதத்தினால் பாதிக்கப்படலாம் அல்லது மொழியாற்றல், உணர்வுத்திறன் குறைந்து தன்னுணர்வுடன் நடமாடிக்கொண்டிருக்கலாம். ஆனால், மூளையின் அடித்தண்டு பாதிக்கப்பட்டவர்கள்(மூளையின் 'தண்டு' என்பது வேறு; முதுகுத் 'தண்டுவடம்' என்பது வேறு) உடனே தன்னுணர்விழந்து மயக்கமுற்ற நிலை எய்துகின்றனர். இத்தன்னுணர்விழந்த நிலை பெரும்பாலும் உயிருக்கு ஆபத்தாக விளைவதை அனைவரும் அறிவர். எனவே, தன்னுணர்வுக்களமாக விளங்கும் இந்த இடம், உயர்நிலைக் குறையீடாகவும் விளங்குவது வியக்கத்தக்க ஒன்று. மயக்கநிலை அடைபவர்கள் சுயநினைவும் புற நினைவும் அற்ற நிலையில் நீண்டகாலம் இருப்பதைப் பற்றி பல்வேறு மருத்துவ சர்ச்சைகள் நடந்து வருகின்றன.

நீண்டகாலம் தன்னுணர்வு மாறிய நிலையில் இருப்பதைத் தன்னிலையிழந்த தளிர்நிலை (Persistent Vegetative State) என்றும் "தன்னுள்ளே தன்னைப் பூட்டிய நிலை"(Locked in syndrome) என்றும் அழைப்பர். பெரும்பாலும், விபத்துகளினால் மூளை அதிகம் பாதிக்கப்பட்ட நிலையில், அதுவும் முக்கியமாகஇந்த நினைவுப் பகுதி பாதிக்கப்பட்ட நிலையினை, தற்காலங்களில் மூளையின் மரணம் அல்லது மூளைச்சாவு(Brain death) என்று அழைக்கின்றனர். மூளை உணர்வு, இயக்கம் இழந்த நிலையில் வெறும் இயந்திரங்களினால் இதயமும், ஈரலும் இயங்கும் இந்த நிலையால் அவ்வுறுப்புகளைப் 'பல்லுறுப்புமாற்று மருத்துவத்திற்குப் பயன்படுத்துவதைப், (Organ Transplantation) பற்றிப் பத்திரிகைகளில் படித்து அறிந்திருக்கலாம்.

மூளையின் தன்னுணர்வு எனும் வியத்தகுத் திறன், மூளைத்தண்டின் விழிப்பூட்டும் நரம்பு வலைப்பின்னல் அமைப்பில் உருவாகி, உயர்மட்ட 'தலாமஸ்' பகுதியாக

இணைக்கப்படடுப் பெருமூளையின் பரப்புகளில் நரம்புக் கதிர்களாய்ப் பரவி இருக்கும் நரம்புத் தொகுதியின் பண்பு என்றாலும், இன்னும் நரம்பியல் வல்லுநர்களுக்கு இது முற்றும் புலப்படாத புதிராகத்தான் விளங்குகிறது.

அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கருத்தரங்கு பற்றிய அறிவிப்பு

அண்ணா பல்கலைக் கழக வளர்தமிழ் மன்றம் 20.12.1996, 21.12.1996 ஆகிய தேதிகளில் அறிவியல் தொழில்நுட்ப இரண்டு நாள் கருத்தரங்கு ஒன்றினை நடத்தத் திட்டமிடப்பட்ட ஓர் அறிவிப்பினை வாசகர்கள் களஞ்சியம், ஏப்பிரல் 1996 இதழில் படித்திருக்கலாம். அதில் கருத்தரங்கில் படிக்க இருக்கும் கட்டுரையின் சுருக்கம் அனுப்ப வேண்டிய இறுதிநாள் 05.09.96 என்று குறிப்பிட்டிருந்ததையும் வாசகர்கள் அறியலாம். ஆனால், இதுவரை யாதொரு கட்டுரைச் சுருக்கமும் எங்களுக்கு வரவில்லை. எனவே, கருத்தரங்கு நடத்துவது பற்றிய முடிவான செய்தி வாசகர்களுக்குப் பிறகு அறிவிக்கப்படும்.

அகத்தின் அழகு முகத்தில் தெரியும்

சு. சீனிவாசன்*

இப்போது மின்-அஞ்சல் (E-mail) மூலம் செய்திகளை அனுப்புவது வழக்கமாகி வருகிறது. குறிப்பாக, வெளிநாட்டில் உள்ளோருடன் தகவலைப் பரிமாறிக்கொள்ள இந்த முறை பெரிதும் உதவுகிறது. சென்னையில் இருந்து கொண்டு தில்லி யிலுள்ள நண்பருக்கு ஒரே நாளில் பலமுறை செய்திகளை அனுப்பவும் பெறவும் வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. தகவல் பின்னலமைப்புகளை (network) இதற்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறார்கள்.

தொலைபேசியில் பேசும்போது நம் உணர்வுகளைக் குரல் காட்டிக் கொடுத்துவிடுகிறது. ஆனால், கடிதத் தொடர்பில் இவ்வுணர்ச்சிகளைக் கொட்ட வாய்ப்பில்லை. இருப்பினும், சில குறியீடுகளைத் தொடராக எழுதி நம் உணரச்சிகளுக்கு வடிவம் கொடுக்கச் சிலர் முயன்றனர். இன்று மூன்றுகோடிக்கும் மேலான எண்ணிக்கையில் மக்கள் Internet என்னும் தகவல் பின்னல மைப்பைப் பயன்படுத்தி வருகிறார்கள். இதில் மின்-அஞ்சலை அனுப்பும் வசதியும் இருக்கிறது. அப்போது வரிக்கு ஒரு முறை உங்கள் உணர்வுகளைத் தெரிவிக்கச் சில குறியீடுகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. அதாவது இந்தக் குறியீடுகளுக்கு எல்லோரும் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய பொதுவான பொருள் இருக்கிறது.

தந்தித்துறையில் வாழ்த்துத் தந்திகளுக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களைப் போல் இக்குறியீடுகளை யாரும் பயன்படுத்தலாம். இவற்றுக்கு உணர்ச்சிப் பிழம்புகள் (emotions) என்று பெயர் சூட்டியுள்ளார்கள். இவற்றை அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டி யிருக்கிறோம். அவற்றுக்குப் பொருளும் கூறப்பட்டி ருக்கின்றன. இந்தக் குறியீடுகளின் முகபாவங்களை அறிந்து கொள்ள உங்கள் தலையைச் சற்று இடப்புறம் சாய்த்துவைத்துப் பார்க்கவும்.

★ அறிவியல் அலுவலர், இந்திராகாந்தி அணுவாராய்ச்சி மையம், கல்பாக்கம் 603102.

விசைப் பலகையில் ஒரு வரியைத் தட்டச்சுச் செய்யுமுன் இந்தக் குறியீடுகளில் பொருத்தமான ஒன்றைத் தெரிவுசெய்து பயன் படுத்துங்கள். எடுத்துக்காட்டாக, பெரியாரை நினைவு கூற வேண்டுமா? அவர் தாடி வைத்த முகம் உங்கள் மனத்தில் நிழலாடுகிறதா? உடனே உங்கள் வாக்கியத்தை இவ்வாறு தொடருங்கள்

:-% பெரியாரைப் பகுத்தறிவுப் பகலவன் என்றின்றனர். மகாகவி பாரதியாரை நினைவு கூற விரும்புகிறீர்களா? அவர் முண்டாசு கட்டிய தலை உங்களுக்குச் சட்டென நினைவுக்கு வருமே! எனவே, அவரைப் பற்றி இவ்வாறு வருணிக்கத் தொடங்குங்கள்.

@:1 பாரதியாரின் கவிதைகள் மக்களின் நாட்டுப் பற்றைத் தட்டி எழுப்பின.

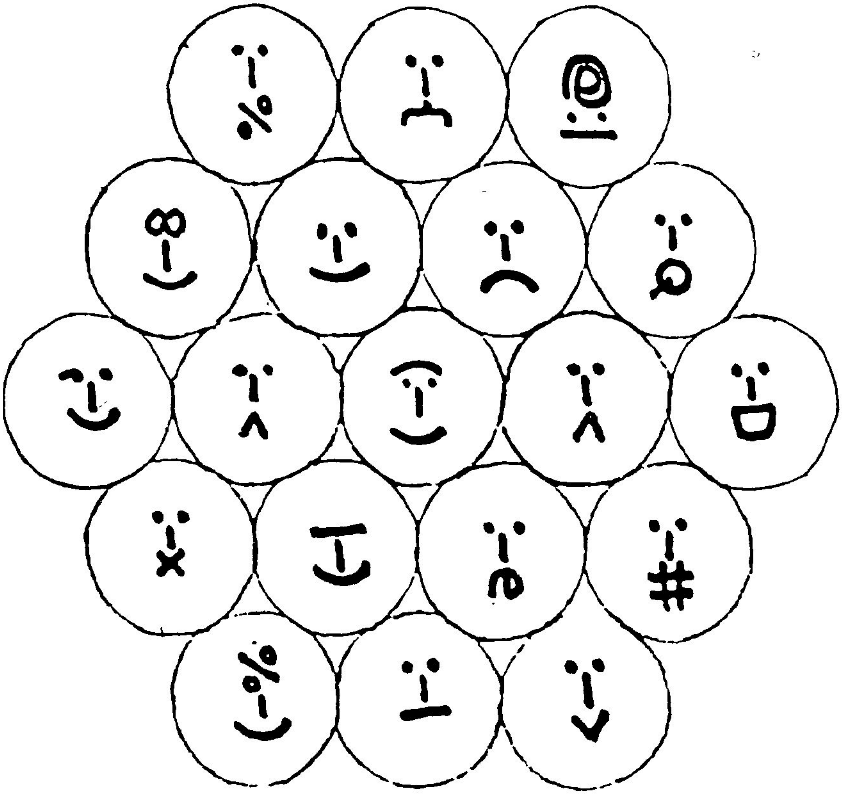
தமிழக முதல்வராகத் தேர்தலில் வெற்றி பெற்றுள்ள கலைஞரை நினைவு கூற வேண்டுமா? கறுப்புக் கண்ணாடி அணிந்த அவர் முகம் உங்கள் மனக்கண் முன் தோன்றுகிறதா? அப்போது உங்கள் வாக்கியத் தொடர் இவ்வாறு அமையட்டுமே!

B-) கலைஞர் கருணாநிதி ஆளுநர் மாளிகையில் எளிய முறையில் ஆட்சிப்பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டார்.

இறுதியாக, பிரச்சினைக்கு வாய்மூடிக் காலம் தாழ்த்தி முடிவு எடுப்பதை வழக்கமாக்கிக் கொண்டிருந்த நம் முன்னாள் பிரதமர் நரசிம்மராவை வருணிக்க வேண்டுமா? இப்படி வாக்கியத்தைத் தொடங்குங்கள்!

:- # பிரதமர் ராவின் ஆதரவுடன ஐக்கிய முன்னணி ஆட்சி அமைந்துள்ளது.

கீழே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உணர்ச்சிப் பிழம்புகளைப் பயன்படுத்தக் கணிப்பொறியுடன் உங்கள் தொலைபேசியை இணைக்கும்வரை காத்திருக்க வேண்டாம். இருக்கவே இருக்கிறது உங்களிடம் 15 காசு அஞ்சல் அட்டைகள். அவற்றில் உங்கள் நண்பர்களுக்குக் கடிதம் எழுதும்போது எங்கெல்லாம் உணர்ச்சிகளைக் கொட்ட வேண்டு மோ, அங்கெல்லாம் இக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்திப் பாருங்கள்.



:-) சிரித்த முகம்

:- நமட்டுச் சிரிப்பு

:-% தாடி வைத்தவர்

:-t கோபமாக இருக்கிறார்

:- ஆண்

:- முடிவெடுக்கவில்லை

:-)8 நேர்த்தியாக உடுத்தியிருக்கிறார்

:-D அரட்டை அடிப்பவர்

:-0 அதிர்ச்சிக்கு உள்ளாகியிருக்கிறார்

:-★ எலுமிச்சை ஊறுகாய் சுவைத்த முகம்

:- மீசைக்காரர்

:-9 உதட்டை நக்குகிறார்

:-e ஏமாற்றமடைந்த முகம்

:-(சோகம் கப்பிய முகம்

:-<மெய்யாகவே சோகத்தில் ஆழ்ந்திருக்கிறார்

:-> மகிழ்ச்சி பொங்குகிறது

:-@ அழுகை பொத்துக்கொண்டு வருகிறது

:-x கப்சிப் என்றிருக்கிறேன்

:-1 தினம் பார்க்கின்ற முகம் தான்

:-# வாய்திறக்க மாட்டாயோ

:-Q புகைப் பிடிப்பவர்

;-) கண்ணடிப்பவர்

(-) முடிவெட்டிக்கொள்ள வேண்டும்

(:-) பூரணசந்திரன் போன்ற முகம்

(:1 கெட்டிக்காரன்

(:-(மூஞ்சியைத் தூக்கி வைத்துக் கொண்டிருக்கிறார்

%-) ஒன்றரைக் கண்ணன்

@:1 முண்டாசுக்காரர்

1-) கண்மூடிச் சிரிக்கிறார்

8-) கண்ணாடி அணிந்தவர்

ஏ-1 கூலிங்க்ளாஸ் அணிந்தவர்

+-(:-)போப்பாண்டவர்

அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் புதிய துணைவேந்தராகவும் களஞ்சியம் நிருவாக ஆசிரியராகவும் பேராசிரியர் இரா.மா. வாசகம் அவர்கள் பொறுப்பு ஏற்றுள்ளார் என்ற செய்தியை வாசகர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதோடு, அவரை வாசகர்களோடு சேர்ந்து வாழ்த்தி வரவேற்பதில் ஆசிரியர் குழு பெருமிதம் அடைகிறது.

ஆசிரியர்

தேனீக்களின் நாட்டிய மொழி

டாக்டர் இரா. விஜயராகவன்*

மனிதர்களைப் பிற உயிரினங்களில் இருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்குப் பெரிதும் உறுதுணையாயிருப்பது அவர்கள் பேசும் மொழியேயாகும். இந்நிலையில் தேனீக்களின் நாட்டிய மொழி என்பது அறிஞர்களிடையே, குறிப்பாக விலங்கியல் துறை ஆய்வாளரிடையே, பெரிதும் ஆர்வத்தைத் தூண்டியுள்ளது. இரை தேடும் தேனீக்கள், தாம் கண்ட தேனைப் பற்றிய தகவல்களைத் தமது தோழியரிடையே வெளிப்படுத்துவதற்கு இந்நாட்டிய மொழியைப் பயன்படுத்துகின்றன. வட்டவடிவமாகவோ, நடுக்கத்துடன் கூடிய தள்ளாடிய நிலையிலோ அசைந்து நாட்டியமாடி தேனீக்கள் தாமறிந்த தேனைப்பற்றிய தகவல்களை, அதாவது தேன் கிடைக்கும் இடத்தின் திசை, தொலைவு, தேனின் அளவு போன்றவற்றை வெளிப் படுத்துகின்றன. 1973 ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு பெற்ற கார்ல் வான் ஃபிரிஸ்க் (Karl Van Frisch)என்ற அறிஞர் இத்தேனீக்களின் நாட்டிய மொழியைப் பொருள்பிரித்துக் காட்டினார். இருப்பினும், சிலர் இம் மொழியைப் பற்றிய ஐயத்தை வெளிப்படுத்தினர். தேனீக்களின் நாட்டியத்திற்கு எப்பொருளும் இல்லை. ஈக்கள் தேனின் நறுமணத்தைக் கொண்டே அது இருக்குமிடம் நாடிச் செல்கின்றன, என்பது ஐயுறவாளர் கூற்றாகும். ஆனால் அண்மைக்கால ஆராய்ச்சியில், ரோபோ தேனீக்களைப் (Robot bees) பயன்படுத்தி நாட்டியமொழியின் மூலமாக மட்டுமே. தேனின் நறுமணம் ஏதுமில்லாத நிலையிலும், ஈக்களிடையே தேனைப்பற்றிய தகவல் பரிமாற்றம் நடைபெறு வதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது

மொழி-மனிதனின் அடிப்படை ஆற்றல்

மனிதர்கட்கும், மனிதக்குரங்குகட்கும் இடையே ஏறக்குறைய 90% மரபியல் ஒற்றுமை இருப்பதாக அறியப்படுகிறது.

★ 2193, பே. பிளாக். குவெம்பு நகர், மைசூர் 570 023.
மைசூரிலுள்ள வட்டார ஆசிரியர் பயிற்சிக் கல்லூரியில் பணியாற்றுகிறார்.

(Regional College of Education, Mysore 570 006)

இருப்பினும், இவ்விரு உயிரினங்கட்கு இடையேயுள்ள வேற்றுமை என்ன? மனிதர் பேசும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளனர்; குரங்குகட்கு இவ்வாற்றல் இல்லை. நமது குரல்வளை உறுப்புகள் ஏற்றஇறக்கம் கொடுத்து, பல்வேறு வகையான ஒலிகளை உருவாக்கும் தன்மை கொண்டுள்ளன. ஆனால், இயற்கையின் இக்கொடையைப் பெற்றுள்ள மனிதர்கள் சாப்பிடும்போதோ, நீர் அருந்தும்போதோ குரல்வளை உறுப்புகளில் திணறல் உண்டாகிப் புரையேறி இறந்துபோவதுண்டு. மனிதக் குரங்குகட்கு இவ்வபாயமில்லை. அவற்றால் ஒரே நேரத்தில் எவ்விதத் தடங்கலுமின்றிச் சாப்பிட, அருந்த, மூச்சுவிட இயலும். அடுத்து, குரல்வளை உறுப்புகளின் ஆற்றலும் மூளையும் இணைந்து செயல்படுவதன்மூலம், ஒலிகளைப் பொருள் பொதிந்த சொற்களாகவும், வாக்கியங்களாகவும் அமைத்துக் கொண்டு மொழி என்னும் நாகரிகத்தின் உச்சியை மனிதனால் அடைய முடிந்துள்ளது; உலகம் முழுவதும் தகவல் தொடர்பை அமைத்துக் கொள்ள முடிகிறது; பிற விலங்கினங் களிடமிருந்து தன்னை வேறுபடுத்திக் கொள்ளவும் இயலுகிறது. மேலும், சைகை மொழியை மேற்கொண்டும் மனிதனால் தனது கருத்துகளை வெளிப்படுத்தக் கூடும். இத்தகைய மொழியாற்றலைக் கொண்டுள்ள வேறொரு உயிரினமாகத் தேனீக்கள் கருதப்படுகின்றன. இதனால், தேனீக்கள் மனிதர்களைப் போல் வாயால் பேசிக் கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்து கொள்கின்றன எனப் பொருள் கொள்ளக்கூடாது. சுற்றுச்சூழல் உந்துதல்களைக் கட்டமைப்பான குறியீடுகளாகக் கொண்டு தமக்குள்ளே பொருள் பொதிந்த கருத்துகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளும். இனமளாவிய மொழியாகத் தேனீக்களின் நாட்டியமொழி விளங்குகிறது எனலாம். இத்தகையதோர் ஆற்றல், தேனீக்களுக்கு இருப்பது போன்று, வேறெந்த விலங்கினங்கட்கும் சிறப்பாக அமையவில்லை.

தேனீக்கள்

தேனீக்களின் குடியிருப்புகள் நெருக்கமாகவும் மிகுந்த சமூகக் கட்டுப்பாடுடனும் அமைந்திருப்பவை. ஒவ்வொரு குடியிருப்பும் ஒரேயொரு இராணித்தேனீ, சில நூறு ஆண் தேனீக்கள், பல்லாயிரக் கணக்கில் அடிமைத் தேனீக்கள் (அனைத்தும் பெண் தேனீக்களே) ஆகியனவற்றைக் கொண்டிருக்கும். இராணித்தேனீயை முட்டை யிடும் எந்திரம் அல்லது ஒரு வேதியியல் தொழிற்சாலை எனக்

கூறலாம். இதன் பணி மிக மிக முக்கியமானது. கூடுகட்டுதல், கூடுகளைப் பராமரித்தல், முட்டைகளை அடைகாத்துக் குஞ்சு பொரித்தல், சுற்றுப்புறத்திலிருந்து மகரந்தத் தாதுக்களைக் கொணர்ந்து தேனைச்சேகரித்தல் ஆகிய அனைத்துப் பணிகளையும் அடிமைத் தேனீக்களுக்கு ஆணையிட்டு இராணித்தேனீ செய்விக்கிறது. மேலும், தேனீக்குடியிருப்பில் எல்லா முட்டைகளையும் இராணித் தேனீயே இடுகிறது. கூட்டிலிருக்கும் ஆண் தேனீக்கள் சோம்பேறிகளாகும். எனவே, உணவுப் பற்றாக்குறையின்போது, இச்சோம்பேறி ஆண் தேனீக்கள் விரட்டியடிக்கப்படுவதுமுண்டு. சுற்றுப்புறத்திலிருந்து தேனைக் கொணரும் பணியை வெற்றிகரமாகச் செய்வதற்கு இராணித்தேனீயும், அடிமைத் தேனீக்களுமே பெரும் பங்காற்றுகின்றன. இதற்காகச் சூதுவாதற்ற பெண் அடிமைத் தேனீக்களைத் தேவையான எண்ணிக்கையில் தேர்ந்தெடுக்கும் ஆற்றலை இராணித்தேனீ பெற்றிருத்தல் இன்றியமையாதது. ஆஸ்திரோலியாவைச் சேரந்த விலங்கியல் அறிஞர் கார்ல் வான் ஃபிரிஸ்க் என்பவர் பல்லாண்டு காலக் கடின உழைப்பிற்குப்பின் தேனீயின் நாட்டிய மொழியைக் கண்டுபிடித்து அதன் பொருளையும் வெளிப்படுத்தினார். இம்மொழியின் மூலம் எவ்வாறு அடிமைத் தேனீக்கள் பணி புரிகின்றன என்பதையும் உணர்த்தினார்.

நாட்டிய மொழி

இரை தேடச் சென்ற தேனீ, தன் கூட்டிற்குத் திரும்பியவுடன், தேனைப்பற்றிய விவரங்களைத் தெரிவிக்குமுகமாக ஒருவகை வேதிப்பொருளை வெளியிட்டுப் பிற தேனீக்களின் கவனத்தைத் தன்பக்கம் ஈர்க்கும். பின்னர்த் தன் நாட்டியத்தை ஆடத் தொடங்குகிறது. இந்நாட்டியம் வட்டவடிவமாகவோ நடுக்கத்துடன் கூடிய தள்ளாட்டமாகவோ(Waggle dance)அமைவதுண்டு. வட்ட வடிவ நாட்டியம் இடமிருந்து வலமாகவோ, வலப்புறம் தொடங்கி இடப்புறமாகவோ, இருவகையிலும் மாறி மாறியுமோ அமையும். தள்ளாட்ட நிலையில் ஆடப்பெறும் நாட்டியத்தின்போது தேனீ தனது உடலை அசைத்து ஆடிக் கொண்டே தொடங்கிய இடத்திற்கு வந்து சேரும்; மீண்டும் பக்கவாட்டில் இவ்வாறே அசைந்தாடிச் சென்று மீளும். இவ்வாறு, ஆடிச் செல்லும் நாட்டியப் பாதையானது எண் எட்டை பக்கவாட்டில் சாய்த்தது (00) போன்ற அமைப்பில் இருக்கும். கூட்டிலிருந்து தேன் இருக்கும் தொலைவைப் பொறுத்து

இந்நாட்டியம் மாறுபடும். நூறுமீட்டர் தொலைவிற்குள் தேன் கிடைக்குமானால் வட்டவடிவ நாட்டியமும், அதற்கு மேற்பட்ட தொலைவில் இருந்தால் தள்ளாட்ட நாட்டியமும் ஆடப்பெறுகிறது. மேலும், வட்டவடிவ நாட்டியத்தின் மூலம் தேன் இருக்கும் இடத்தின் தொலைவு மட்டுமே தெரியவருகிறது. மாறாகத் தள்ளாடியவாறு ஆடப் பெறும் நாட்டியத்தின் மூலம் தேன் கிடைக்கும் இடத்தின் தொலைவு, திசை, தேனின் அளவு ஆகியன அறிந்து கொள்ளப்படுகின்றன. இருவகை நாட்டியங்களிலும், மகரந்தம் மற்றும் தேனின் நறுமணம் ஆகியனவற்றை நாட்டியமாடும் தேனீயின் மூலம் பிற அடிமைத் தேனீக்கள் அறிந்து கொள்ளும்.

இஃது ஒரு மொழியா?

தேன் கிடைக்கும் இடத்தின் திசையைப் பொறுத்துத் தள்ளாட்ட நாட்டிய அசைவின் திசையும் அமைகிறது. பெரும்பாலான தேனீக்கள் தேன் கூட்டிற்குச் செங்குத்தாகவே நாட்டியமாடுகின்றன. சூரியன் இருக்கும் திசையில் தேன் இருக்குமானால் தேனீக்களின் நாட்டியம் மேல்நோக்கியும், எதிர்த்திசையில் இருந்தால் கீழ்ப்புறமாகவும் அமையும். சூரியனுக்கும் பக்கவாட்டில் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் இருந்தால், நாட்டியமும் அக்கோண அளவிலேயே இருக்கும். இந்நாட்டியப்பாதை எண்எட்டைப் போன்ற அமைப்பில் இருக்கும் எனஏற்கெனவே கூறப்பட்டது. ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் எத்தனை முறை இந்நாட்டியம் ஆடப்பெறுகிறது? எவ்வளவு நேரம் ஆடப்பெறுகிறது? என்பவற்றைக் கொண்டு தேன் இருக்கும் இடம், தூரம் ஆகியன அறியப்பெறுகின்றன. இத்தகைய தகவல் தொடர்பு அமைப்பினை ஒரு மொழி எனக்கூறுவதில் தவறேதுமில்லை என்பது அறிஞர் கருத்து. மொழி என்பதே ஒருவகையான குறியீட்டு முறைதானே! இதில் வியப்பிற்குரியது என்னவென்றால், இந்நாட்டிய மொழியில் கிளை மொழிகளும்(dialects) உள்ளனவாம். எகிப்திய, இத்தாலிய, ஜெர்மன் தேனீக்கள் தனித்தனியே கிளைமொழிகளைக் கொண்டுள்ளனவாம். ஒரு முறை நாட்டியமாட இரண்டரை நொடிகள் ஆகுமெனில், கூட்டிலிருந்து தேன் இருக்குமிடத்தின் தொலைவு, எகிப்திய தேனீக்களுக்கு 200 மீட்டர், இத்தாலிய தேனீக்களுக்கு 300 மீட்டர், ஜெர்மானிய நாட்டுத் தேனீக்களுக்கு 500 மீட்டர் எனப் பொருள் கொள்ளப்படுகிறது.

கருத்து மாறுபாடு

1973 ஆம் ஆண்டு கார்ல் வான் ஃபிரிஸ்க் என்பவர், தேனீக்களின் நாட்டியமொழி பற்றிய தமது ஆய்வுக்காக நோபல் பரிசு பெற்றார்.

இவருடைய ஆய்வை, கலிபோர்னியாவைச் சேர்ந்த ஆடரின் வென்னர்(Adarin Wenner) மற்றும் பாட்ரிக் வெல்ஸ்(Patrick Wells) என்ற இரு அறிஞர்கள் குறை கூறினர். நறுமணத்தைக் கொண்டே தேனைப் பற்றிய விவரங்களைத் தெரிந்து கொள்ளுகின்றன, ஃபிரிஸ்கின் நாட்டிய மொழி வெறும் மருட்சியே என இவர்கள் கருதினர். தேனின் நறுமணத்தை உணரும் மிக நுண்ணிய திறமை தேனீக்களுக்கு இருப்பது உண்மையே; எனவே, அவர்கள் கருத்தை எளிதாகப் புறக்கணிக்க இயலாது. ஆனால், நமக்குத் தேவையானது தேனீக்கள் தமது உணவை நறுமணத்தைக் கொண்டு அறிகின்றனவா என்பதல்ல; நாட்டிய மொழியைப் பயன்படுத்தி, மணத்தைப் பற்றிய உணர்வற்ற நிலையிலும், தேனின் இருப்பிடத்தை அவற்றால் அறிந்து கொள்ளவும், அடையவும் முடிகிறதா என்பனவே. ஜேம்ஸ் எல். கோல்ட்(James L. Gould) என்பவர் இதற்கான ஆய்வில் ஈடுபட்டார். தேனின் நறுமணத்தை நீக்கிவிட்டு ஆராய்ந்ததில் தேனீக்கள் தமது நாட்டிய மொழியின் துணைகொண்டே தேனை அடையமுடிந்ததை வெளிப்படுத்தி, அவைகட்கென்று மொழிக் குறியீடுகள் இருப்பதைத் தெளிவுபடுத்தினார். அதுமட்டுமன்று. தேனீக்கள் சமயத்தில், மனிதர்களைப் போன்றே பொய் பேசுவதாகவும் கூடக் கண்டு பிடித்தார்.

ரோபோ தேனீ மூலம் தீர்வு

தேனீக்களின் நாட்டியமொழியில் ஒரு முக்கியமான பிரச்சினை என்னவெனில், நாட்டியமாடும் தேனீ அடிமைத் தேனீக்களுக்கு என்ன கூறுகிறது என்பதாகும். மனிதர் பேசும் மொழிகளின் ஒலியின் மூலம் இதை அறியவியலாது என்பது வெளிப்படை. டென்மார்க்கைச் சேர்ந்த மைகல்சன், ஆண்டர்சன், மற்றும் ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த உலஃப்காங்க், மார்டின் லிண்டர் ஆகியோர் ஒரு ரோபோ தேனீயை உருவாக்கி, அதில் ஒரு கணிப்பொறியைப் (Computer) பொருத்தினர்; தேனீக்களின் நாட்டிய மொழியை அடிப்படையாகக் கொண்டதொரு கணிப்பு நிரலைப் (Programme) பயன்படுத்தி ரோபோ தேனீயை உண்மையான தேனீக்களுடன் பேசவைத்தனர். அம்மொழியைத் தேனீக்கள் புரிந்து கொண்டதை அறிந்து விஞ்ஞானிகட்குப் பெரும் வியப்பேற்பட்டது. உயிருள்ள தேனீயின் அளவே இருக்குமாறு, பித்தளையில் ரோபோ தேனீ செய்யப்பட்டது. அதன் மேல் மெழுகு பூசப்பெற்றுத் தேன்கூட்டில் ஈக்களுக்கிடையே 12 மணிநேரம் இருக்குமாறும், உண்மையான தேனீயின் மணம் வீசுமாறும் ஏற்பாடுகள் செய்யப்

பெற்றன. ரோபோ தேனீக்குத் தகட்டில் இறக்கைகள் பொருத்தப்பெற்று, அவை அதிர்வுறும்போது உண்மைத் தேனீக்கள் நாட்டியமாடும்போது எழும் ஒலியே உண்டாகச் செய்தனர். தேனீக்களுக்கு இருப்பது போன்று ஒரு குழாயை, ரோபோ தேனீயின் தலைப்பக்கத்தில் பொருத்தி அவ்வப்போது அதன்வழியே இனிப்பான சக்கரைக் கரைசலின் துளிகளை விழவைத்தனர். இவ்வாறு செய்ததன் மூலம் தேனீக்கள் எதிர்ப்பேதும் காட்டாமல், ரோபோவையும் தம் இனத்தில் ஒன்றாகக் கருத வழி செய்யப்பட்டது. இப்போது ரோபோ தேனீயை கணிப்பொறி ஆணைகள் வழி நாட்டியமாடச் செய்து, பிற தேனீக்கள், அதனைப் பின்பற்றி எவ்விடத்திற்குச் செல்லவைக்க வேண்டுமோ, அங்குப் போகச் செய்தனர். இந்த ஆய்வின் மூலம் தேனீயின் நாட்டியமொழி உண்மையென்றும், அம்மொழியின் பொருளைப் பிறதேனீக்கள் புரிந்து கொள்கின்றன என்பதும் தெளிவாக்கப்பட்டன. மைகல்சன் குழுவினர் இவ்வுண்மையை மிகச் சிறப்பாக வெளிப்படுத்தினர். இதன்மூலம் கருத்து மாறுபாடுகட்கு முற்றுப்புள்ளி வைக்க முயன்றுள்ளனர். இருப்பினும், பிறர் கண்டுபிடிப்புகளைத் துருவித்துருவி ஆராய்தல், கருத்து வேறுபாடுகள், சந்தேகக் கணைகள், நியாயமான ஐயங்கட்கு விடைகாணல் ஆகியவற்றின் மூலம் இறுதிவிடை காணப்படும் என்று நம்பலாம்.

பார்வை நூல்கள் (References)

K. Von Frisch. Bees - Their Vision, Chemical Senses and Language. Cornell University Press, London, 1971.

R. Gadagkar and V.R. Gadagkar. The Amazing World of Honey Bees. Vigyana Parichaya. 1988.

A.M. Wenner and P.H. Wells. Anatomy of a Cartroversy - The Question of a Language Among Bees. Columbia University Press, New York. 1990

நல வாழ்விற்கு எவ்விதக் கொழுப்பு உகந்தது?

பேராசிரியர் சு. நரேந்திரன்*

நல வாழ்விற்குக் குறிப்பாக உடலுடன் மனமும் சூழலும் சிறப்பாக அமைய வேண்டும். இதற்குப் பல காரணிகள் துணை புரிகின்றன. இக்காரணிகளில் சில மரபு சார்ந்தனவாகவும் சில சுற்றுச் சூழ்நிலை சார்ந்தனவாகவும் அமைகின்றன. சில கட்டுத் திட்டங்களுடன் வாழ்ந்தால் நல வாழ்வு என்பது நம் கையில்தான். இதில் அதிகப் பங்களிப்பது உண்பது; அருந்ததுவது, உடற்பயிற்சி செய்வது புகைப்பது போன்ற பழக்கங்களும் கூட அடங்கும்.

உடல் நலமுடன் இருக்க உணவில் வைட்டமின், தாது உப்பு, கொழுப்பு, நார்ப்பொருள்கள் ஆகியன எவ்விதம் உதவுகின்றன என ஆய்வுகள் தற்காலத்தில் நடைபெற்று வருகின்றன. இந்த ஆய்வுகளிலிருந்து நாம் தேர்ந்தெடுத்த நல்ல உணவுவகைகள் பல நோய்களிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள உதவுகின்றன. இதனால், மாராடைப்பு, மூட்டு அழற்சி, புற்று, கண்புரை போன்ற நோய்களைத் தவிர்ப்பது மட்டுமின்றி வயது முதிர்வதைக் கூடத் தள்ளிப் போட முடியும் என்பதையறிகிறோம்.

கொழுப்பினால் என்ன பயன்?

கொழுப்பில் உள்ள பலவகைக் கொழுப்பு அமிலங்கள் பல வகைகளில் உடலின் செயல்பாட்டில் ஈடுபடுகின்றன. குறிப்பாக, எ.டி. இ. போன்ற வைட்டமின்கள், குடலில் உறிஞ்சப்பட உதவுகின்றன.

ஒவ்வொரு உயிரணுவும் அதைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வினால் அதன் வடிவத்திலும், நெகிழும் தன்மையிலும் மாறுபடுகின்றது, உயிரணுவின் உள்ளேயும் வெளியேயும் பொருள்களைக் கொண்டு வரவும் சவ்வு உதவுகிறது. இதில் உள்ள கொழுப்பு அமிலம் குறிப்பாக, இ.பி.ஏ. என்ற கொழுப்பு, அமிலம் அதிகமாகும் பொழுது இரத்தம் உறையும் தன்மையைக் குறைத்து, இரத்த ஒழுக்க

* 623, கீழவீதி தஞ்சாவூர்-1.

நேரத்தை அதிகமாக்குகிறது. ஆகவே, இரத்த ஒழுக்கு ஏற்பட்டா லோ, இரத்த உறைவிற்கான எதிர்ப்பு மருந்துகளை அருந்தும் பொழுதோ இவ்வமிலம் கூடுதலாக உள்ளவர்களுக்குச் சில வேண்டா விளைவுகள் ஏற்படக்கூடும்.

இதே போன்று லினோலினிக் அமிலம் பித்தக்கல் உருவாகக் காரணமாகலாம். ஆகவே, இவ்வமிலம் நிறைந்த உணவை அருந்துவது பித்தக்கல் உண்டாகும் உடல் கூறு படைத்தவர்களுக்கு ஏற்றதல்ல.

தற்பொழுது மக்களிடையே காணப்படும் இதய நோய், புற்று நோய் குறித்த விழிப்புணர்வின் காரணமாக உறையும் கொழுப்புப் பொருள்களான கொழுப்புடன் கூடிய இறைச்சி, தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற பொருள்களைத் தவிர்த்து, சூரியகாந்தி எண்ணெய், நல்லெண்ணெய் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்து கிறார்கள்.

இவ்விழிப்புணர்வை அறிந்த திடீர் உணவு வகைகளைத் தயார் செய்யும் நிறுவனங்கள், தங்கள் உணவுப் பொட்டலங்களின் மேல் இவ்வுணவில் குறைவான உறையும் கொழுப்பு உள்ளது என விளம்பரப்படுத்துகின்றனர்.

உணவுத் தயாரிப்பாளர்கள் உறையாக் கொழுப்பை வேதியியல் முறைப்படி மாற்றிக் கெட்டிப்படுத்தி அதன் தன்மையைக் கெடுத்துவிடுகிறார்கள். இதனால் தாவர எண்ணெய், விலங்கு எண்ணெய்யைப் போல் மாறி உடலுக்குக் கேடு பயக்கின்றது.

விலங்குக் கொழுப்பு உடலில் கொலேஸ்டிரால் அளவைக் கூட்டும்; ஆனால், தாவரக் கொழுப்பு கொலேஸ்டிராலைக் குறைக்கும். விலங்கினக் கொழுப்பு விரைவில் கேடுறாது. மேலும், இக் கொழுப்பு உணவைக் கெட்டிப்படுத்துவதால் உணவு தயாரிப்பவர்களுக்கு இது மிகவும் ஏற்றதாக உள்ளது. இருப்பினும், இதன் கேட்டை உணர்ந்த நிலையில் இத்தயாரிப்பாளர்கள் தாவர எண்ணெய்யையே அதனுள் ஹைடிரசனைக் குமிழச் செய்து அந்த எண்ணெய்யைக் கடினமாக்கித் தன்னிலையழிந்த் கொழுப்பு என்ற ஒரு வகைக் கொழுப்பை உருவாக்கி பயன்படுத்துகின்றனர்.

இப்பொருள் தாவர எண்ணெய்யைப் போலப் பாதுகாப்பானது எனத் தற்கால ஆய்வுகள் தெரிவித்தபோதிலும் இரத்தக் குழாய்

களைக் கடினப்படுத்துவதில் விலங்கினக் கொழுப்பை ஒத்தே இருப்பதாக அறிகிறோம்.

டச்சு ஆய்வாளர்கள் 1990ஆம் ஆண்டு 60 நபர்களுக்குப் பலதரப்பட்ட உணவுகளைக் கொடுத்து ஆய்வு நடத்தினர். இதில் ஒரு சாராருக்கு உறையும் கொழுப்புடன் கூடிய உணவும் மற்றொருசாராருக்குத் ''தன்னிலையழிந்த கொழுப்பும்'' கொடுத்தனர். முடிவாகத் தன்னிலை அழிந்த கொழுப்பு, உறையும் கொழுப்பைப் போலவே உடலுக்குக் கேடு விளைவிக்கும் கெர்லெஸ்டிராலை(எஸ்டிஎல்)உயர்த்தி நன்மை விளைவிக்கும் கொலெஸ்டிராலை(எச்டிஎல்)சுமார் 12 விழுக்காடு குறைக்கிறது என அறிந்தனர். ஆனால், உறையும் கொழுப்பை உண்ண, எச்.டி.எல் குறைவு ஏற்படுவதில்லை என்பதும் ஆய்வின் முடிவாகும். இருப்பினும், இம்முடிவை எல்லோரும் ஏற்றுக் கொள்வதில்லை, ஏனெனில், செயற்கை வெண்ணெய்யும் ஓரளவிலேயே எல்டிஎல்ஐக் கூட்டி எச்டிஎல்ஐக் குறைக்க வல்லது.

இந்த ஆய்வை மேலும் விரிவாக்கி 85,000 பெண்களுக்கு ஹார்வர்டு செவிலியர் நலத் திட்டத்தின் கீழ் ஆய்வு நடத்தியதில் சுமார் 50 விழுக்காடு தன்னிலையழிந்த கொழுப்பை உண்டவர்கள் மற்றவர்களைக் காட்டிலும் மாரடைப்பு நோய்க்கு ஆளாகின்றனர் என ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.

ஆகவே, அமெரிக்க மக்கள் தங்கள் உணவில் சுமார் 10 விழுக்காட்டிற்குக் கீழே உறையும் கொழுப்பை உபயோகிக்குமாறு அறிவுறுத்தப்படுகின்றனர். ஒட்டு மொத்தமாக்க் கூற வேண்டு மெனில் உறையும் கொழுப்புடன், தன்னிலையழிந்த கொழுப்பை யும் சேர்த்து 10 விழுக்காடு உணவில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

அதிகளவில் கொழுப்புள்ள மீனை உண்ணும் எஸ்கிமோக் களுக்கு இருதய நோய் என்பது மிகவும் அரிதாகவே தோன்றுகிறது. இது ஏனெனில், இம்மீனில் உள்ள பலவகையான கொழுப்பு அமிலங்கள் மிகை இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைத்தும், மாரடைப் பை உண்டாக்கும் டிரைகிளிசரைடையும், கொலெஸ்டி ராலையும் குறைத்தும் இரத்த நாளங்களைப் பழுதுவராது பாதுகாத்து, அந்நாளங்களில் அசாதாரண இரத்த உறைவையும் தடுத்து இரத்த நாளத்தில் கொழுப்பு படிதலையும் குறைக்க உதவுகின்றன. உறையும் கொழுப்பிற்குப் பதிலாக ஒற்றைப்படி வேதி இணைப்பு

நிறையாக் கொழுப்பும் டிரைகிளிசரைடையும் கொலெஸ்டிராலையும் குறைத்து மாரடைப்பு, பக்கவாதம் ஆகியவை வராது பாதுகாக்க உதவுகிறது.

பல படி வேதிஇணைப்பு நிறையாக் கொழுப்பு அமிலம் தொற்று, காயம், உடல் சூட்டுக் கட்டுப்பாடு, தண்ணீர் இழப்பு ஆகியவற்றிலிருந்து தோலைக் காப்பாற்றுகிறது. உறையும் கொழுப்பும் உறையாக் கொழுப்பும் விலங்கினக் கொழுப்புகளில் அவ்விலங்கு எவ்வித உணவை உண்கின்றதோ அதைப் பொறுத்தே அமையும். இக்கருத்தானது பாலுக்கும் பொருந்தும். கொழுப்பற்ற இனத்தின் தசை இறைச்சியில் அதன் உயிரணுச் சவ்வில் அதிகமாக அரகிடோனிக் அமிலம் உள்ளது.

சூரியகாந்தி, சோளம், சோயா, எண்ணெய்களில் அதிகமாக லினோலினிக் அமிலம் உள்ளது. பச்சைக் காய்கறிகளான முட்டைக்கோசு, பச்சடிக் கீரை, திண்ணிய பூச்கோசு, பசலைக்கீரை வகைகள் நமது உடலிற்கு ஆல்பா லினோலினிக் அமிலத்தை அளிக்கின்றது.

வஞ்சிரம், சிறுகடல் மீன்(சாரீடின்), கானாங்கெளுத்தி போன்ற கொழுப்புள்ள மீன்களில் அதிகமாக நலம் பயக்கும் கொழுப்பு அமிலங்கள் உள்ளன. மீன் கல்லீரல் எண்ணெயிலும் இவ்வமிலங்கள் இருப்பினும் மிக அதிகமாக இவற்றை உணவுடன் பயன்படுத்தக் கூடாது. ஏனெனில், வைட்டமின் ஏ.டி. அதிகமாக உள்ள இப்பொருளை அதிகம் உண்ண உடலுக்குக் கேடு ஏற்படக்கூடும்.

சில பதப்படுத்தப்பட்ட ஆயத்த உணவுகள், தாவர எண்ணெய்யில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. தேவையான நன்மை பயக்கும் கொழுப்பு அமிலங்களைப் பெற்றுள்ளன.

காமா லினோலினிக் அமிலம் அரிதாகவே இயற்கை உணவுகளில் உள்ளது. இவை ஸ்டார்பிளவர், பிளாக் கரண்ட் போன்ற தாவரங்களில் விதைகளிலேயே உள்ளன.

உடலுக்கேற்ற நல்லுணவில் மிகக் குறைந்த அளவு உறையும் கொழுப்பு, தோல் வழவழப்பாகவும் நெகிழும் தன்மையுடனும் இருக்க உதவுகிறது. சோரியாசிஸ் எனும் செதில் உதிரும் தோல் நோய் உள்ளவருக்கு உடல் அரிப்பும் அழற்சியும் குறைக்க மீன்

எண்ணெய் உதவுகிறது. தோல் நோய்க்கு ஒருவிதக் கொழுப்பு அமில உற்பத்தி உடலில் குறைவதுதான் காரணம். இதற்கு லினோலினிக் கொழுப்பு அமிலம் உதவுகிறது. ஆகவே,. இந்நோயாளிகளுக்கு இவ்வமிலம் கொடுக்க நோய் அறிகுறிகள் குறையும். இதே அமிலம் மற்றும் சில நோய்களுக்கும் உதவுகிறது. (எ.கா) மாதவிலக்குக்கு முன் ஏற்படும் வயிற்று வலி, நீரிழிவு நோய், முதிய வயது மேலும் ரொமடாய்டு மூட்டு அழற்சி, ஈளைநோய், ஒற்றைத் தலைவலி, புற்றுநோய் ஆகியவற்றுக்கும் இவ்வமிலம் மருந்தாகக் கொடுக்கப் பட்டாலும் இதன் பலன் முழுவதுமாக ஆய்வுகளால் நிறுவப்படவில்லை.

பல வேதி இணைப்பு நிறையாக் கொழுப்பு அமிலங்களில் எது சிறந்தது?

உணவில் பல வகைப் பட்ட கொழுப்பு அமிலங்கள் உள்ளன. பொதுவாக, விலங்கினக் கொழுப்பில் உறையும் கொழுப்பும் ஒற்றைப்படி வேதி இணைப்பு நிறையாக் கொழுப்பும் அதிகமாக உள்ளன.

தாவர எண்ணெய்யில் அதிகமாகப் பலபடி வேதி இணைப்பு நிறையாக் கொழுப்பு அமிலங்களே உள்ளன. ஆனால், தேல்காய் எண்ணெய் மற்றும் பனை எண்ணெய்யில் அதிகமாக உறையும் கொழுப்பே உள்ளது. ஆலிவ் எண்ணெய்யில் அதிகமாக ஒலிபிக் அமிலம் உள்ளது. இதில் ஒற்றைப்படி வேதி இணைப்பு நிறையா அமிலங்களைச் சார்ந்த அமிலம் உள்ளது.

தேவையான பலபடி வேதி இணைப்பு நிறையா அமிலங்களும் உணவில் இருக்க வேண்டும். அதாவது குறைந்த அளவு விலங்கினக் கொழுப்பும், பால் பொருள்களும் உண்ண வேண்டும். ஆனால், அதிக நார்ப்பொருள் உள்ள மாவுப் பொருள்கள், தீட்டாத தானியத்தில் தயாரித்த ரொட்டி, அரிசி, உருளைக்கிழங்கு, புதிய பழம், பச்சைக் காய்கறிகள் போன்றவையும் உடலுக்கு உகந்தவை.

தேவையான நல்ல கொழுப்பு அமிலத்தைப் பெற கொழுப்புள்ள மீன் 200 முதல் 300 கிராம் வரை வாரத்தில் மூன்று நாள்கள் உண்ண வேண்டும். மீன் உண்ண மறுப்பவர் அல்லது அதன் சுவை பிடிக்காதவர்களுக்கு மீன் எண்ணெய் அல்லது நல்ல கொழுப்பு அமிலம் உள்ள ஆயத்த உணவுகள் அவசியம்.

விரைந்த மூல அச்சு செய்தல்

முனைவர் ப.அர.நக்கீரன்*

முன்னுரை:

ஒரு பொருளைச் செய்வதற்கு முன் அதனைச் சரியாக வடிவமைக்க வேண்டும். இன்று வடிவமைப்பதில் கணிப் பொறிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எவ்வளவு சிக்கலான வடிவங்களையும் இந்தக் கணிப்பொறிகள் மூலம் எளிதாகவும், விரைவாகவும் வடிவமைக்கலாம்.

வடிவமைத்தவுடன் சில எளிய உருண்டையான அல்லது தட்டையான பொருட்ளை நேரடியாகக் கடைசல் பொறிகள், துருவல் பொறிகள், துளைக்கும் பொறிகள், சாணைப் பொறிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்துவிடலாம். ஆனால், சில பொருட்களை முதலில் வார்ப்பட முறை மூலம் செய்து, பிறகு அதனை மற்ற பொறிகளைக் கொண்டு முடிக்க வேண்டும்.

வார்ப்பட முறையில் ஓர் அச்சு செய்து அதில் உலோகத்தை உருக்கி வார்த்துப் பொருள் எடுக்கப்படுகிறது. இப்படிச் செய்வதற்கு ஒரு மூல அச்சு தேவைப்படுகிறது.

சில அச்சுகள் இதுவரை தேர்ந்த கைவினைஞர்களால் செய்யப்பட்டு வந்தன., இதற்கு மிகுந்த நேரம் பிடிக்கும். அச்சுகளின் துல்லியமும் சரியாக இருக்காது. மீண்டும் மீண்டும் சரிபார்த்துச் சீர் செய்ய வேண்டும்.

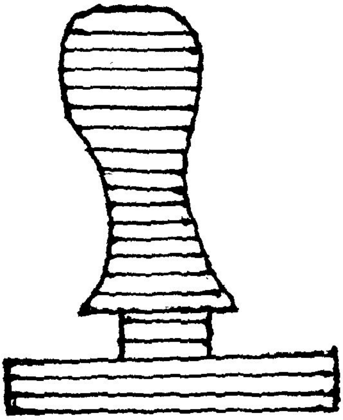
மேலும், மிக வேகமாக ஒரு பொருளை வடிவமைத்த பிறகு, மூல அச்சுக்காக நீண்ட நாள்கள் காத்திருக்க இன்றைய தொழிற்சாலைகள் விரும்புவதில்லை. வடிவமைத்ததற்கும், உற்பத்தியைத் தொடங்கு வதற்கும் இடைப்பட்ட இந்த ஆயத்த

★ பேராசிரியர், உற்பத்தி பொறியியல் துறை, சென்னைத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், அண்ணா ப்ல்கலைக்கழகம், குரோம்பேட்டை, சென்னை-600 044.

நேரத்தைக் குறைப்பதற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சியின் பயனே விரைவான மூல அச்சு செய்தல் (Rapid Prototyping) என்ற முறையாகும். இம்முறையினால் மூல அச்சைச் சில மணி நேரத்திலேயே செய்துவிட முடியும்.

விரைவான மூல அச்சு செய்தலின் அடிப்படை:

வட்டமான தகட்டு வில்லைகளை ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக அடுக்கும்போது ஓர் உருண்டையான தண்டு கிடைத்துவிடும். காகிதத் தாளை ஒன்றின்மேல் ஒன்றை வைத்து ஒட்டிக் கொண்டேயிருந்தால் ஒரு செவ்வக, சதுர அல்லது வட்டமான கனப்பொருள் கிடைத்துவிடும்.



படம்-1 முத்திரைப் பிடி

எடுத்துக்காட்டாக, படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள முத்திரைப் பிடியை இப்படி காகிதத் தாளை வெட்டி ஒட்டிச் செய்து விடலாம். ஆனால், ஒவ்வொரு காகிதத் தாளையும் அளவு பார்த்துச் சரியாக வெட்ட வேண்டும். இல்லையென்றால் உருவம் மாறிவிடும். மனித முயற்சியினால் இதைச் செய்வது கடினம்தான். ஆனால், எல்லாம் வல்ல கணிப்பொறி இருக்கும்போது கவலை எதற்கு?

கணிப்பொறி துணைகொண்டு பொருளை வடிவமைத்த பிறகு, அதே கணிப்பொறியில் அந்தப் பொருளைச் சிறுசிறு தகட்டு வில்லைகளாக நறுக்கும் வழிமுறைகள் இப்பொழுது இருக்கின்றன. பொருளுக்கேற்ப எப்படி நறுக்க வேண்டும்? நறுக்கிய ஒவ்வொரு

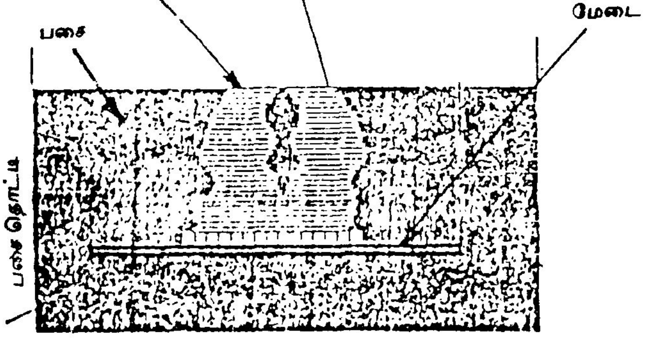
துண்டின் அளவுகள் என்ன? என்பதையெல்லாம் எளிதாகக் கணிப்பொறிகள் செய்து விடுகின்றன. இந்த விவரங்களை எல்லாம், மூல அச்சு செய்யும் எந்திரங்களுக்குக் கொடுத்து விட்டால், அங்கு மூல அச்சுகள் சில மணி நேரங்களில் செய்து முடிக்கப்படுகின்றன.

மூல அச்சு செய்யும் எந்திரங்கள்:

காகிதம், பிளாஸ்டிக் பசை, பிளாஸடிக் தூள் என்று பல பொருட்கள் மூல அச்சு செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த பொருட் களுக்கு ஏற்ப எந்திரங்களின் வடிவமைப்பும் செயல்பாடும் மாறுபடும்.

ஆனால், இந்தப் பொறிகளின் பொதுவான ஓர் உறுப்பு லேசர். லேசரைக் கொண்டு காகிதத்தைத் துல்லியமாக வெட்டி ஒட்டலாம். லேசர் ஒரு குறிப்பிட்ட வேதியியல் பசையின்மேல் படும்போது அது கெட்டியாகக் காய்ந்து விடுகிறது. இதைப்போலவே பிளாஸ்டிக் தூளும் கெட்டியாகிவிடும். இந்த அடிப்படையை வைத்து ஒரு லேசர் கற்றையைக் கணிப்பொறிமூலம் நகர்த்தி சில அச்சுகள் செய்யப்படுகின்றன.

1. பசையடுக்கு எந்திரம்(Stereolithography)



படம்-2- பசையடுக்குமுறை

பசை நிரம்பியிருக்கும் தொட்டியில் ஒரு தட்டு(மேடை)0.25மி.மி. ஆழத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். தொட்டிக்கு மேல் உள்ள லேசர் கருவியிலிருந்து வரும் லேசர் கற்றையை நகர்த்தும் சாதனம் உள்ளது. இது கணிப்பொறியினால் இயக்கப்படுகிறது. லேசர் கற்றை பசையின்மேல் நகரும்போது, அது படும் இடமெல்லாம் கெட்டியாகி விடும். அதற்கேற்ப லேசர் கற்றையை நகர்த்த வேண்டும். ஒரு படலம் கெட்டியானதும், தட்டு 0.25 மி.மீ கீழே இறங்கிவிடும். அதனால், புதிய பசைப் படலம் ஒன்று அதன்மேல் படிந்து கெட்டிப்படுத்தப்படும். இப்படித் தொடர்ந்து இயங்கி ஒரு மூல அச்சு தயார் செய்யப்படுகிறது.

2. தாளடுக்கு எந்திரம் (Laminated object manufacturing process)

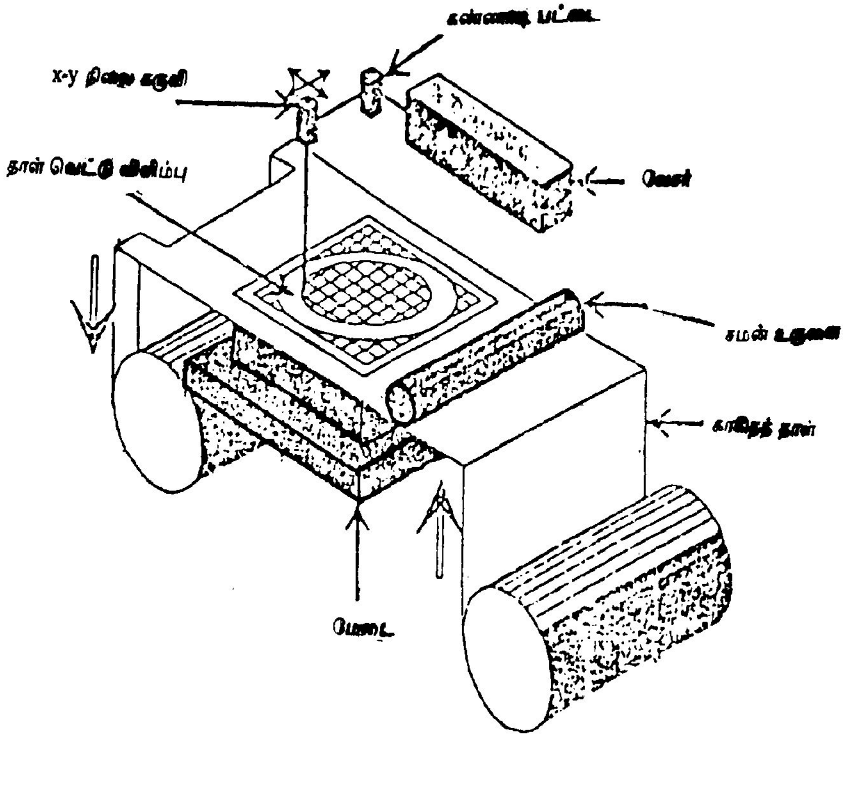
காகித உருளையிலிருந்து மெல்லிய காகிதத்தாள் மேடையின் மேல் செலுத்தப்படுகிறது. லேசர் கற்றை அந்தக் காகிதத்தாளை வேண்டிய வடிவத்தில் வெட்டி அதற்குக்கீழே இருக்கும் மேடையில் வைக்கப் பட்டிருக்கும் தட்டில் ஒட்டிவிடுகிறது. இதற்கு ஏதுவாகக் காகிதத்தாளின் கீழ் ஒட்டுப்பசை பூசப்பட வேண்டும். இதற்குப் பிறகு காகிதம் நகர்ந்து புதிய பகுதி மேடையின் மேல் வந்து விடும். மீண்டும் அது லேசரால் வெட்டப்பட்டு ஒட்டப்படும். இது தொடர்ந்து நடைபெற்று ஒரு மூல அச்சு செய்யப்படுகிறது.

காகிதத்தைக் கட்டுவதற்கு ஓர் உருளை பயன்படுகிறது. மூல அச்சு உருவானதும் அதைத் தனியே பிரித்தெடுக்க ஏதுவாகக் காகிதம் சிறுசிறு கட்டங்களாக வெட்டப்படுகிறது. இதனால், வேலை முடிந்ததும் இந்தக் கட்டங்களால் ஆன துண்டுகளை எளிதில் நீக்கிவிட்டு மூல அச்சைப் பெறலாம்.

இந்த முறையில் உருவாகும் மூல அச்சு காகிதத்தால் உருவாவதால் நீரினால் கெடக்கூடிய வாய்ப்பு உண்டு. ஆகவே, இதைப்பொருட்கள் செய்ய நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியாது. ஆனால், இதைக் கொண்டு வேறொரு மூல அச்சைச் செய்துவிடலாம்.

பசையடுக்கு, தாளடுக்கு முறைகளைப் போலவே தூளடுக்கு எந்திரங்களும் பசைபீச்சு எந்திரங்களும் உள்ளன. தூளின் மேல் லேசர் கற்றை படும்போது அது கெட்டியாகிவிடும்.

பசைபீச்சு எந்திரங்களில் ஒரு மெல்லிய உருகிய பிளாஸ்டிக்கை ஒரு தட்டின்மேல் பீச்சி மூல அச்சு செய்யப்படுகிறது.



படம் - 3. தாளடுக்கு முறை

முடிவுரை:

மிக வேகமாக முன்னேறிவரும் இந்த விரைந்த மூல அச்சு செய்யும் முறையால் பொருட்களை விரைவில் வடிவமைத்து, செய்து, சந்தைக்குக் கொண்டு வர எளிதாகிறது.

ஜெய்ப்பூர் அனுமன் குரங்குக் குழுக்களில் ''குழுத்தலைமை'' மாற்றங்கள்

முனைவர். பா. ராம் மனோகர்*

முனைவர். ரீனாமாத்தூர்**

முன்னுரை:

அனுமன் குரங்குகள் இந்தியா முழுவதும் நகரப்பகுதிகளிலும், வனங்களிலும் பொதுவாக ''ஒற்றை ஆண் தலைமை'' கொண்ட இருபால் குழுவாகவே வசித்துவருகின்றன. இவ்வகைக் குரங்குகளின் சமூகக் கடமை வாழ்க்கை ஒரு தனிப்பட்ட சிறப்பம்சத்தை பெற்றிருக்கிறது. மேலும் பல ஆண்கள் மட்டுமே கொண்ட ''அனைத்து ஆண்'' குழுக்களும், சிற்சில ஆண்களுடைய இருபால் குழுக்களும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், ''அனைத்து ஆண் குரங்கு'' குழுக்கள் ''இருபால் ஒற்றை ஆண் தலைமை'' குழுக்களிடம் மோதி, சண்டையிட்டு, வெற்றிகொண்டு தலைமைப்பதவியை ஏதாவது ஒரு ஆண் குரங்கு அடைந்து தமது சந்ததியை உருவாக்குவதில் ஆர்வமாக உள்ளது.

அனுமன் குரங்குகளில்''குழுத்தலைமை'' மாற்றங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தின் தன்மையையும், குரங்குகளின் எண்ணிக்கையையும், அடர்வையும் பொறுத்தே அமைகின்றன. இருபால் ஒற்றை ஆண் தலைமைக்குழுவின் தலைமை மாற்றங்கள் அல்லது குழுவின் சமூக மாற்றங்கள் இந்தியா, இலங்கை, நேபாளம் ஆகிய பல்வேறு நாடுகளில் கள உயிரியல் ஆய்வாளர்களால் நேரடியாகக் கண்டறியப்பட்டன. இந்தியாவில் ஆர்ச்சா, கௌகாரி (ஜே. 1962; 1965), தார்வர்(சுகியாமா, 1967),

★ முதுநிலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), அரசு ஆண்கள்மேல் நிலைப்பள்ளி, பட்டுக்கோட்டை - 614 602. தஞ்சை மாவட்டம்.

★★ முனைவர். ரீனாமாத்தூர், இணைப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை, ராஜஸ்தான் பல்கலைக் கழகம், ஜெய்ப்பூர் (302004)

ஜோத்பூர்(மோனாட் 1971 ஏ.பி) வோஜல், 1973; வோல்கர்), மவுண்ட்அபு (ஹார்டி, 1974), கன்கா(நியூட்டன், 1985), கிர்(ரஹ்மான், 1973) ஆகிய பல்வேறு இடங்களில் இவ்வாய்வு நடந்துள்ளது. இலங்கையில் ரிப்லே (1965, 1967) ருத்ரன் (1973) போன்றவர்களும், நேபாள நாட்டில் பிஷப் (1975), போஜஸ் (1976) ஆகியோரும் அனுமன்குரங்கு குழுக்களில் பல்வேறு கள ஆய்வுகளை நிகழ்த்தினர். இக்குரங்குக் குழுக்களில்'' தலைமை மாற்றம்'' நடைபெறுவதற்கு மனிதர் தொந்தரவு, குரங்கு எண்ணிக்கை அடர்வு, ஆகிய காரணிகளே முக்கியம் என்ற கருத்துநிலவி வருகிறது. எனவே, ஜெய்ப்பூரில் வசிக்கும் அனுமன் குரங்குக் குழுக்களில் நிகழும் தலைமை மாற்றங்கள் மேற்கூறப்பட்ட காரணிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளனவா என்பதையறியக் கள ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

கள ஆய்வுமுறை:-

ஜெய்ப்பூரில் அனுமன் குரங்குக் குழுக்கள் வசிக்கும் இரு வெவ்வேறு வாழிடங்கள் முதலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன (வரைபடம்). குறைவான எண்ணிக்கை அடர்வு கொண்ட (12.5/ச.கி.மீ) மனிதக் குடியிருப்புப் பகுதிகளில் 13 வெவ்வேறு அனுமன் குரங்குக் குழுக்கள் (ஒற்றை ஆண் தலைவன் குழுக்கள் எட்டும் அனைத்து ஆண் குழுக்கள் ஐந்தும்) காணப்பட்டன. இக்குழுக்களில் ஏற்பட்ட ஆண்தலைமை மாற்றங்கள் (1985-87) கண்காணிக்கப்பட்டுக் குறிப்பெடுக்கப்பட்டது. அதிக எண்ணிக்கை அடர்வு கொண்ட அம்பாகார் வனப்பகுதியில் 1985 ஆம் ஆண்டில் நான்கு ஒற்றை ஆண் தலைவன் குழுக்களும், ஒரே ஒரு சிற்சில ஆண்குழுவுமாக மொத்தம் ஐந்து குழுக்கள் காணப்பட்டன (அட்டவணை). ஆனால் இப் பகுதியில் 1987 ஆம் ஆண்டில் ஐந்து ஒற்றை ஆண் தலைவன் குழுக்களும், மூன்று அனைத்து ஆண் குழுக்களும் ஏற்பட்டன. இதற்குச் ''சிற்சில ஆண்கள்'' குழு பிளவுபட்டதே காரணமாகும்.

மேற்கண்ட குரங்குக் குழுக்களின் கள ஆய்வில் நாடபபட்ட தகவல்களாவன.

1. அனைத்து ஆண் குழுவுக்கும், இருபால் ஒற்றை ஆண் தலைமைக் குழுவுக்குமிடையில் ஏற்படும் சிக்கல்கள்.
2. குழுக்களிடையே சண்டை, மோதல் ஏற்படும் நாள், நேரம் முதலியன.

3. தலைமை வகிக்கும் ஆண் குரங்கு வெளியேற்றப்படும் நாள்.

4. வெளியேற்றப்படும் ஆண் குரங்கின் நிலை.

5. குழுவின் தலைமை மாறும் இடைக்காலம்.

ஒவ்வொரு குழுவிலும் தலைமை மாற்றம் நிகழும் கால இடைவெளியைக் மதிப்பிடக் கீழ்க்காணும் விகித அளவீடு பயன்படுகிறது.

$$\frac{\text{குழுவில் தலைமை மாற்றங்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{மொத்த குரங்கு குழுக்களின் எண்ணிக்கை}}$$

அனுமன் குரங்குக் குழுக்களில் தலைமை மாற்றங்கள் பற்றிய ஆய்வுத்தகவல்கள் மொத்தம் 28 மாதங்கள்திரட்டப்பட்டன.

ஆய்வு விவரங்களும் முடிவுகளும்

குரங்குகளில் குழுத்தலைமை மாற்றமறிய மனித குடியிருப்புப் பகுதிகளில் 13 குழுக்களிலும் (குறைவான அடர்வு 12.5/4 கி.மீ) முதலில் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. ரீசஸ் செம்முகக்குரங்கு இப்பகுதியில் அனுமன் குரங்குகளுடன் இணைந்து வாழ்வதில்லை. அம்பாகார் வனப்பகுதியில் 7 அனுமன் குரங்குக் குழுக்கள் வசித்தன. இதன் அடர்வு 66/ச.கி.மீ. இங்கு ரீசஸ் செம்முகக் குரங்குகளும் (5 குழுக்கள்) அனுமன் குரங்குடன் இணைந்து வாழ்கின்றன. இப்பகுதியில் அனுமன் குரங்குகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 468.

கிலக் நகர் மனிதகுடியிருப்புப் பகுதியில் வசித்த 8 ஒற்றை ஆண் தலைமை குழுக்களில் ஒரு குழுவில் மட்டுமே தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்தது (வீதம் 0.125)

ஆனால் அம்பாகார் வனப்பகுதியில் ஐந்து ஒற்றைத் தலைமை ஆண் குழுக்கள் நான்கில் 28 முறை தலைமை மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தது. (வீதம் 7/ஒரு குழு). இங்கு ஆண் தலைமைக் குழுவில் தங்கும் காலம் 1 மாதம் என கணக்கிடப்பட்டது. மொத்தம் நிகழ்ந்த 28 மாற்றங்களில் 23 தலைமை மாற்றங்கள் GIII என்ற ஒரே குழுவில் நிகழ்ந்தது என்பது மிகவும் வியப்புக்குரிய, குறிப்பிடத்தக்க நிகழ்ச்சியாகக் கருதப்படுகிறது.

(அட்டவணை 2இல் விவரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன)

1. திலக் நகரின் குழுவின் தலைமை மாற்றம்:-

திலக் நகர் ஒற்றை ஆண் தலைமைக் குழுவில் அதன் தலைமை ஆண் குரங்கு **''இடது மூக்கில் உள்ள சிறுவெட்டு''** மூலமாக இனம் கண்டறியப்பட்டு கண்காணிக்கப்பட்டது. 1987 ஏப்ரல் மாதம் இந்த ஆண் வெளியேற்றப்பட்டு, முன்னர் அறியப்படாத புதிய ஆண் தலைமையேற்றது, தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்த சூழலும் நேரடியாக அறியப்படவில்லை. இப்பகுதி மக்கள் மூலமாக ''அனைத்து ஆண் குழு'' ஒன்று ஒற்றைத்தலைமை ஆண் குழுவுடன் வந்த கலந்திருந்ததாகத் தகவல் அறியப்பட்டது. எனினும் புதிய தலைமைக்கு உடலில் எவ்வித காயமுமில்லாததால் அமைதியான முறையில் தலைமை மாற்றம் (அட்டவணை 2) நிகழ்ந்திருக்கலாம் என முடிவு செய்யப்பட்டது.

2. சிசோதியா குழுவில் தலைமை மாற்றமும் குழுப் பிளவும்:-

சிசோதியா தோட்டம் (அம்பாகார் வனப்பகுதி) என்ற பகுதியில் 53 உறுப்பினர் கொண்ட சிற்சில ஆண் குழு 1985இல் 2 ஆண்களும், 7 ஆண் ஏறுகள், 11 பறழ் ஆண்கள், 26 பெண்கள், 7 குட்டிகளுடன் காணப்பட்டது. 18.06.86 அன்று ஒரு அனைத்து ஆண்குழு ஜலானா மலைப்பகுதியிலிருந்து வந்து சிற்சில ஆண்குழுவுடன் மிக அதிக தீரத்துடன் கடுமையாக சண்டை யிட்டபின் 23.06.86 அன்று அனைத்து ஆண் குழு வெளியேற்றப்பட்டது. வெளியேறிய ஆண்கள் அனைத்தும் ஒன்றிணைந்து தம் முக்கிய வாழ் விடப்பகுதியை விட்டு வெளியேறி வேறுபகுதிக்குச் சென்றன. மீதமிருந்த சிசோதியா சிற்சில ஆண் குழுவின் உறுப்பினர்களுக்கு ஒரு ஆண் குரங்கு தலைமையேற்ற ஒற்றை ஆண் தலைமைக் குழுவாக மாறியது. இதனால் சிசோதியா குழு பிளவுபட்டது.

3. வித்யாதர் குழுவில் தலைமை மாற்றம்:-

வித்யாதர் தோட்டத்தில் ஒற்றை ஆண் தலைமைக் குழு ''கட்லிப்'' என்ற தலைமை ஆண் குரங்குடன் வசித்து வந்தது(VVM) 7.8.86 அன்று AMIII என்ற குழு வித்யாதர் (VVM) குழுவுடன் சண்டையிட்டு ''பிரவுன்'' ''கட்லிப்'' குரங்கை வெளியேற்றி விட்டுத் தலைவரானது. ஜீலை 1987 வரை தலைவராக இருந்த பிரவுனை நகரத்திலிருந்து வந்த (காட்கேட் அனைத்து ஆண் குழு?) அனைத்து ஆண்குழு வெளியேற்றியது. மீண்டும் GIII-யுடன் பிரவுன் இணைந்தது.

4. கல்தாகேட் GV குழுவில் தலைமைமாற்றமும் குழுப் பிளவும்:-

11.07.1986 அன்று மூன்று புதிய ஆண் குரங்குகள் கல்தாநகர கேட் GV குழுவுடன் சண்டையிட்டு 04.10.86 வரை அக்குழுவுடன் கலந்திருந்தன. இந்நிலை ''சிற்சில ஆண் குழுநிலை'' (Multimale phase) எனக் கூறப்படும். 05.10.86 அன்று மூன்று புதிய ஆண்களில் ''ராம்தாஸ்'' தன் இரு தோழர்களையும் (செயின், ஸ்டம்பி) விரட்டிவிட்டு, GV குழுவின் தலைவரான ''மிஸ்டர் கிளீன்'' என்ற ஆண் குரங்குடன் அடிக்கடி சண்டையிட்டது. இறுதியாக 13.04.87 அன்று மிகக் கடுமையான சண்டைக்குப்பிறகு, பழைய GV குழு தலைவர் ''மிஸ்டர் கிளீன்'' தலைமையிலும், ''ராம்தாஸ் குரங்கு தலைமையிலும் பெண்குரங்குகள் இரு அணிகளாகப் பிளவு பட்டன. மிஸ்டர் கிளீன் தலைமையில் கீழ் வந்த குரங்குகள் அனைத்தும் வயது முதிர்ந்தும் குட்டிகளுடன் காணப்பட்டன. ராமதாஸ் தலைமை கீழ்ச் சென்ற அனைத்துமே இளைமை யானதும், குட்டி ஈனாதனவாகவும் காணப்பட்டன.

5. GIII குழுவில் நிகழ்ந்த தலைமை மாற்றம்:-

1985 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் முதல் 1987 டிசம்பர் வரை GIII குரங்குக் குழுக்கள் கண்காணிக்கப்பட்டன. GIII-க்கு அருகிலேயே GIV என்ற ஒரு ஒற்றை ஆண் குழுவும் மேலும் இரு அனைத்து ஆண் குழுக்களும் காணப்பட்டன. எனினும் 28 மாத காலத்தில் GIII-யுடன் மட்டுமே அனைத்து ஆண் குழுக்கள் சண்டையிட்டன.

23 தலைமை மாற்றங்களின் போது AMI, AMII, AMIII ஆகிய அனைத்து ஆண் குழுக்களைச் சேர்ந்த 9 ஆண்கள் மட்டுமே GIII யில் நிகழ்ந்த 23 தலைமை மாற்றங்களில் 15 நிகழ்வுகளில் ''இடைக்காலம்'' என்ற நிலை காணப்பட்டது. இடைக்காலம் என்பது பழைய தலைமை விரட்டப்பட்டு, புதிய தலைமை குழுவை தன் வசப்படுத்தும் நாள் வரை உள்ள காலமாகும். 8 முறை மட்டுமே ''தனித்தலைமை'' GIII குழுவில் காணப்பட்டது. 15 முறை எந்த ஒரு தலைமையுமில்லாமல் அனைத்து ஆண்குழு உறுப்பினர்களும் GIII -யுடன் கலந்திருந்தன.

குறிப்பிடத்தக்க சில தலைமைமாற்ற நிகழ்வுகள்:-

1. 25.03.87 அன்று ''RX'' தலைவன் வெளியேற்றப்பட்டு AMI லிருந்து வந்த ''டெடு'' தலைமையேற்றது. ''RX'' AMI - உடன் இணைந்தது.

2. 25.03.87 முதல் 17.07.87 வரை ஓரிரண்டு நாட்கள் அனைத்து ஆண்குழு வெளியேறிய நிலையில் GII 3 - யில் தலைமைப் பதவி காலியாக இருந்தது.

3. 17.07.87 அன்று ''டெடு'' GIII -வின் தலைவராக அமைதியான முறையில் பதவியடைந்தது

4. 30.07.87 அன்று AMI.GIII-யின் ''டெடு''வுடன் சண்டையிட்டது. 16.08.87வரை தலைமையில்லாமலிருந்தது. AMIஇன் ''XE'' என்ற குரங்கு இறுதியாகத் தலைமையேற்றது. 09.06.86 முதல் 16.07.86 வரை இதே குரங்கு இக்குழுவின் தலைவராக இருந்து வந்தது.

5. 01.10.87 ''ஸநோய்'' தலைமையேற்றது.

6. 07.12.87 மீண்டும் தலைமை மாற்றம் நடந்தது. மொத்தத்தில் 20.09.85 முதல் 07.12.87 வரை ஒன்பது ஆண் தலைமை மாற்றம் இக்குழுவில் நிகழ்ந்தது.

GIII குழுவில் ஆண் தலைவனின் சராசரித் தங்கு காலம் 36.6 நாட்களாகும். மேலும் அம்பாகார் வனத்தில் நிகழ்ந்த 21.4% தலைமை மாற்றச் சண்டைகளில் மிகுந்த விரட்டல், காயம்படுதல் போன்றவை யுமிருந்தன. முதிர்ந்த ஆண்கள், சண்டையிடும் போது மற்ற இளைய ஆண்கள் குழுவிலுள்ள பெண் குரங்குகளுடன் கள்ளத்தனமாக கலவி புரிந்தது குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாகும். பெரும்பாலும் அமைதியான முறையில் தலைமை மாற்றம் நிகழவில்லை. புதிய ஆண் தலைவனைப் பெண் குரங்குகள் உடனடியாக ஏற்றுக்கொள்ளாமல் சில நாட்கள் கழித்தே ஏற்றுக்கொண்டன. இறுதியாக சமூக அங்கீகாரம் அளிக்கப்பட்டு பெண் குரங்குகள் தம்குட்டிகளுடன் புதிய தலைவனை ஏற்றுக்கொண்டன. கலவி புரியவும் அனுமதித்தன.

ஒவ்வொரு தலைமை மாற்றத்தின்போதும் கடும் சண்டை, இடைக்காலம், இடைக்கால தங்கல், சிற்சில ஆண்குழு நிலை மற்றும், கள்ளத்தன கலவி ஆகியவை சிறப்பம்சங்களாக அம்பா கார்வன அனுமன் குரங்குகளிடம் காணப்பட்டது.

ஆய்வு முடிவுரை:-

அனுமன் குரங்குக் குழுக்களில் ஏற்படும் தலைமை மாற்றங் களுக்கும், குரங்குகளின் எண்ணிக்கை அடர்வுக்கும் (Population

density)தொடர்பு உண்டு என்பதைப் பல்வேறு கள ஆய்வுகள் மெய்ப்பிக்கின்றன. ஜே(1965) என்பவருடைய கள ஆய்வில் ஆர்ச்சா, காகோரி என்ற வனப்பகுதிகளில் வாழும் அனுமன் குரங்குகளின் குழுக்களில்(குறைவான எண்ணிக்கை அடர்பு 3 முதல் 6/ச.கி.மீ) ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது. மேலும் இக்குழுக்கள் ''சிற்சில ஆண்'' வகையைச் சேர்ந்தவையென்றும், சண்டை, போராட்டம் இல்லாத மாற்றம் என்றும் அவர் தெரிவிக்கின்றார். தார்வார் என்ற கர்நாடக மாநில வனப்பகுதியில் இரண்டு ஆண்டுகளில் பத்துமுறை மட்டுமே தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்ததாக அறியப்பட்டுள்ளது(யோஷிபா, 1968) ராஜஸ்தான் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த மவுண்ட் அபு என்ற பகுதியில், 50/ச.கி.மீ. எண்ணிக்கை அடர்வுள்ள பகுதியில் 4,5 குழுக்களில் 9 முறை மட்டுமே தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்ததாகவும் ஜோத்பூரில் 15 மாதங்களில் 5 மாற்றங்கள் நிகழ்ந்ததாகவும் வோல்கர் என்ற ஜெர்மானிய ஆய்வாளர் தெரிவிக்கிறார்.

ஜெய்ப்பூர் பகுதியில் அனுமன் குரங்குக் குழுத் தலைமை மாற்றங்கள் குறைவான அடர்வுப் பகுதியிலும், அடர்வுமிகு பகுதியிலும் நிகழ்ந்திருக்கின்றன. மாற்ற எண்ணிக்கை மிகுந்ததுடன் கடுஞ் சண்டைகளும் நிகழ்ந்தன. குறிப்பாக GIII ஒற்றை தலைமை ஆண் குழுவில் அடிக்கடித் தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்தது. அதிக எண்ணிக்கை அடர்வு ''அனைத்து ஆண்'' குழுக்கள் அதிகம் உருவாவதற்கும் வாய்ப்புகளை கொடுத்திருக்கிறது.

கர்டின், தோல்ஹினோ (1978) ஆகிய கள ஆய்வாளர்கள் மனிதர் தொந்தரவால் குரங்குகளுக்கு ஏற்படும் வேறுபட்ட சூழ்நிலையும் கூடத் ''தலைமை மாற்றம்'' நிகழ்வதற்கு காரணமாகலாம் என்பர்.அனுமன் குரங்கில் ஆய்வு மேற்கொண்ட பன்னிரெண்டு களங்களில் குரங்கின வாழ்விடங்களில் மனிதத் தாக்கத்தின் விளைவு அறியப்பட்டுள்ளது ஜெய்ப்பூரில் சராசரி மனிதத்தாக்கக் குறியீடு (Mean Score of Human disturbance) குடியிருப்புப் பகுதிகளில் அதிகமாகக் காணப்பட்டது (3.25) அம்பாகார் வனப்பகுதியில் மனித தொந்தரவு குறைவாகவே இருந்தது (2.5) எனினும் எண்ணிக்கை அடர்வு அம்பாகார் வனப்பகுதியில், குடியிருப்புப் பகுதியை விட 6 மடங்கு அதிகமாகும். எனவே குரங்குகளின் எண்ணிக்கை அடர்வே தலைமை மாற்றங்கள் ஜெய்ப்பூரில் அதிகம் நடைபெறக் காரணமாக உள்ளது என்ற

அட்டவணை - 1

ஜெய்ப்பூர் மாநகரில் தலைமை மாற்றம் நிகழ்ந்த அனுமன் குரங்கு குழுக்கள் - எண்ணிக்கை (பால் - வயது வேறுபாட்டுடன்)

வ.எண்	குழுவின் பெயர்	வாழிடம்	முதிர் ஆண்	முதிர் பெண்	ஆண் ஏறு	பெண் ஏறு	பறழ்கள்	குட்டிகள்	மொத்தம்
1.	TAM ஒ.ஆ.	திலக்நகர் குடியிருப்பு பகுதி	8	0	3	0	11	0	22
2.	VUM ஒ.ஆ.	வித்யாதர் தோட்டம்	1	27	-	3	11	13	55
3.	GIII ஒ.ஆ.	அம்பாகார் வனபகுதி	1	49	-	7	34	27	118
4.	GIV ஒ.ஆ.	அம்பாகார் வனபகுதி	1	43	-	11	14	33	102
5.	GV ஒ.ஆ.	கல்தாகேட்	1	35	-	3	20	17	76
6.	SMM சி.சி.ஆ.	சிசோதியா தோட்டம்	2	22	7	1	14	7	53
1.	AMI அ.ஆ.	அம்பாகார் வனபகுதி	8	-	23	-	27	-	58
2.	AMII அ.ஆ.		3	-	-	-	-	-	3

ஒ.ஆ. - ஒற்றை ஆண்
அ.ஆ. - அனைத்து ஆண்
சி.சி.ஆ - சிற்சில ஆண்

அட்டவணை. 2

ஜெய்ப்பூர் அனுமன் குரங்கு குழுக்களில் தலைமை மாற்றங்கள்

வ.எண்.	குழுவின் பெயர்	குழுவகை பகுதி	இனம்கண்ட காலம்	தலைமைக் குரங்கின் பெயர்	காலம்
1.	கிலக்நகர் குழு	ஒ.ஆ. குடியிருப்பு பகுதி	செப் - 1985	ஸ்லிட் செப் - 1985 நோஸ்	20 மாதங்கள்
2.	சோதியா குழு	சி.சி.ஆ. அம்பாகார்	செப் - 1982	பிறவுடன் ஹேண்ட்சம்	4 ஆண்டுகள் 9 மாதங்கள்
3.	வித்யாதார் குழு	ஒ.ஆ. அம்பாகார்	ஜுலை 85	"கட்லிப்"	13 மாதங்கள்
4.	வித்யாதர் குழு	ஒ.ஆ. அம்பாகார்	ஆகஸ்ட் '86 முதல் வாரம்	பிரவுன்	10 மாதங்கள்
5.	கல்தா GV குழு	ஒ.ஆ. அம்பாகார்	ஆகஸ்ட் 1985	மிஸ்டர் கிளீன்	11 மாதங்கள்
6.	கல்தா GV குழு	சி.சி.ஆ. அம்பாகார்	11.07.86	செயின் ராமதாஸ் ஸ்டம்பி	2 மாதங்கள் 4 நாட்கள்
7.	GIII	ஒ.ஆ. அம்பாகார்	ஜுன் 1985	மிக்சட் பிரவுன் (மாறிய ஆண்கள் 10) 2 நாள் வரை	அதிக பட்சம் 86 நாள் முதல்

ஒ.ஆ. - ஒற்றை ஆண்
அ.ஆ. - அனைத்து ஆண்
சி.சி.ஆ. - சிற்சில ஆண்

கருத்து ருத்ரன்(1973), சுகியாமா (1967), யோஷிபா (1968) மற்றும் ஹர்டி (1977 ஏ.பி) ஆகிய கள ஆய்வாளர் கருத்துக்களோடு ஒத்துப்போகிறது. அதே சமயம் குடியிருப்புப் பகுதியில் அனைத்து ஆண் குழுக்களின் வசிப்பிட எல்லை(Home range) அதிகரிப்பதால், அங்கு, தலைமை மாற்றம் ஒற்றை ஆண் தலைமைக் குழுக்களில் ஏற்படுவதற்கான சூழல் உருவவாவதில்லையென்றும் புலப்படுகிறது. ஆய்வு விவரங்கள் அட்டவணை வடிவில் தரப்பட்டுள்ளன.

ருத்ரன் (1973), சுகியாமா (1965) ஆகிய கள ஆய்வாளர்கள் அனுமன் குரங்குகளில் தலைமை மாற்றம் நிகழ்வது "ஒற்றை ஆண் தலைவன்" குழு அமைப்பை நிர்வகிப்பதறகான அடிப்படையாக உள்ளது என்கின்றனர். பொதுவாக, ஜெய்ப்பூர் கள ஆய்வின்படி, அனுமன் குரங்குக் குழுக்களில் ஆண் தலைமை மாற்றங்கள், அதிக எண்ணிக்கை அடர்வுள்ள பகுதியிலும், குறைவான எண்ணிக்கை அடர்வுள்ள பகுதியிலும், நிசழ்ந்தனவென்றாலும், எண்ணிக்கை அடர்வு மிகுந்த அம்பாகார் வனத்தில் அதிகச் சண்டைச் செயல்பாடுகளுடன், மாற்ற வீதம் அதிகமாக இருந்தது. குடியிருப்புப் பகுதியில் குறைவான தலைமைமாற்றங்கள் அமைதியாக நிகழ்ந்தன.

கலைச் சொற்கள்

ஒற்றை ஆண் தலைமை இருபால் குழு	= Unimale Bisexual group
அனைத்து ஆண் குழு	= Allmale group
சிற்சில ஆண் குழு	= Multimale group
குழுத்தலைமை மாற்றம்	= Take over & leadership change
எண்ணிக்கை அடர்வு	= Population density
மனிதர் தொந்தரவு	= Human disturbance
இடைக்காலம்	= Transitory period
ஆண் ஏறு	= Sub adult male
ι ாழ்	= Juvenile
முதிர்ந்த ஆண்	= Adult male

துணை நூல்கள்

பிஷப். எஸ். எஹச் (1975) : மலைச்சூழலில் வாழ்கின்ற அனுமன் குரங்குகளின் சமூக நடத்தை: முனைவர் பட்ட ஆய்வேடு பெர்க்லி.

போஜன் ஜே. இ (1976) : கிழக்கு நேபாளத்தில் வாழும் லங்கூரின் சமூக நடத்தை முனைவர் பட்டக்கட்டுரை: பெர்க்லி.

கர்டின் ஆர். ஒ.டோல்ஹினோ. பி (1978) : மாறிவரும் உலகில் குரங்கின நடத்தை அமெரிக்க அறிவியல் தொகுதி: 66 468 -475

ஹர்டி எஸ. பி (1979) : ''விலங்குகளில் குட்டி கொலைகள் நடத்தையியலும், சமூகவியலும் தொகுதி: 1:13-40

ஹர்டி எஸ். பி (1974) : ராஜஸ்தானின் அபுமலையில் ஆண் தலைவன்போட்டியும் குட்டிக்கொலையும் போலியா பிரைமேட்டலாஜிகா. தொகுதி: 22:19-58)

ஜே. பி. சி (1965) : வட இந்தியாவின் லங்கூர்'' குரங்கின நடத்தை - எடிட்டர் - ஐ,டிவோர்,ரைன் ஹார்ட்,வின்ஸ்டன்.

ஜே. பி. சி (1962) : லங்கூர்களின் தாய்மைப் பற்று - நியூயார்க் அகாடமி தொகுதி 102(2): 468-476.

மோனாட்-எஸ். எம்(1971-எ): அனுமன் குரங்குகளில் குட்டிக்கொலையும் சமூக நடத்தையும் மேமாலியா, தொகுதி35:175-198

மோனாட்- எஸ். எம் (1971-பி) : ஜோத்பூர் சுற்றியுள்ள தோட்டங்களில் அனுமன் குரங்கின் சூழலும் நடத்தையும்.

ரஹமான், எச். (1973) : கிர் சராணாலயத்தின் லங்கூர்கள் பம்பாய் இயற்கை வரலாற்று வங்க இதழ், தொகுதி 70:295-314

ரிப்லே, எஸ். சி (1967) : லங்கூர்களின் குழுக்களிடையே ஏற்படும் சண்டைகள்

பிரைமேட்ஸ் சமூகத் தொடர்புகள் ஆல்ட்மேன், சிகாகோ பிரஸ் 237-254

ருத்ரன், ஆர் (1973) : இளஞ்சிவப்புமுக லங்கூர்களின் ஒற்றை ஆண் குழுக்களில் ஆண் தலைவர் மாற்றமும், இனத்தொகை மாற்றமும்.

போலியா பிரைமேட்டாலாஜிகா தொகுதி 19:166-192

சுகியாமா, ஒய் (1967) : அனுமன் குரங்குக் குழவில் சமூக மாற்றம்.

பிரைமேட்ஸ் தொகுதி: 6 381-418

வோஜல் -சி (1973) : மனிதவியலில் அனுமன் குரங்கு என்ற ஆய்வு பொருள் இந்தியாவில் ஜெர்மன் அறிஞர்களின் சாதனைகள் தொகுதி: ஜெர்மன் வெளிநாட்டுத் தூதரகம், புதுடெல்லி.

வோல்கள்- எஸ் (பதிப்பில் : ஜோத்பூர் லங்கூர்களில் ஆண்களின் போட்டி

மனிதப் பரிணாம இதழ்.

யோஷிபா, கே. (1968) : "அனுமன் குரங்குகளின் குழுக்களிடையே வேற்றுமைகளும் அவற்றின் சூழல் - நடத்தையும்" பிரைமேட்ஸ் - ஜே.ரைன் ஹார்ட், வின்ஸ்டன், நியூயார்க்.

பன்மாடிக் கட்டிடத் தற்கால மரபுகள்

வே.பரமசிவம்★

1. முன்னுரை

மனித இனம் தோன்றிய காலத்திலிரு ந்து உயரக் கட்டுமானங்களில் ஆர்வம் காட்டி வந்திருக் றது. தற்போதும் நிலைத்துள்ள கோயில் கோபுரங்களும் எகிப்திய பிரமிடுகளுமே இக்கூற்றுக்குச் சான்றாக அமைகின்றன. பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் கொத்துக் கல்லால் கட்டப்பட்ட சியோப்ஸ் பிரமிடு 147 மீட்டர் உயரம் உடையது. தற்காலத்திய 40 மாடிக் கட்டிட உயரத்திற்குச் சமமானது. 1907-ஆம் ஆண்டு நியூயார்க் நகரில் கட்டப்பட்ட 47 மாடியும் 186 மீட்டர் உயரமும் கொண்ட சிங்கர் கட்டிடம் தான் முதன்முதலில் சியோப்ஸ் பிரமிடின் உலக சாதனையை முறியடித்தது.அமெரிக்க நாட்டின் நியூயார்க், சிகாகோ நகரங்கள் தற்கால பன்மாடிக் கட்டிடக் கலையின் பிறப்புக்கும் வளர்ச்சிக்கும் தாயகங்களாகும். இங்குப் பிறந்த படைப் பாற்றல் மிக்க இக்கலை அமெரிக்க நாட்டின் பிலடெல்பியா, ஹுஸ்டன்,டெட்ராய்ட் முதலிய மற்ற நகரங்களுக்கும் மற்றும் லண்டன்,பாரிஸ் முதலிய ஐரோப்பிய நகரங்களுக்கும் சிங்கப்பூர், சிட்னி, டோக்கியோ, ஹாங்காங் முதலிய கிழக்காசிய நகரங்களுக்கும் விரைவில் பரவியது. 1929இல் நியூயார்க்கில் கட்டப்பட்ட எம்பயர் ஸ்டேட் கட்டிடம் 102 மாடிகளுடன் 381 மீட்டர் உயரம் பெற்று மானிடத்தின் உயரும் திறமையின் சாதனையாகப் பல்லாண்டுகள் இருந்தது. சிகாகோ நகரில் 1968இல் கட்டப்பட்டு 120 மாடியும் 442 மீட்டர் உயரமும் உள்ள சியர்ஸ் டவர் கட்டிடம் தற்போது இப்பொருமையைப் பெற்றுள்ளது.

இக்கட்டுரையில் பன்மாடிக் கட்டிடக் கலையின் நூற்றாண்டுக் கால வளர்ச்சி, கட்டுமானப் பொறியியல் கண்ணோட்டத்தில் சுருக்கமாக விவரிக்கப்படுகிறது.

★பேராசிரியர், இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகம், சென்னை

2. பன்மாடிக் கட்டிடம் - ஒரு வரையறை

எத்தனை மாடிகள் கொண்ட கட்டிடத்தை நாம் பன்மாடிக் கட்டிடம் என்று அழைக்கலாம் என்ற வினாவுக்கு அனைவரும் ஏற்கத்தக்க விடையளிக்க இயலாது. ஆயினும், வடிவமைப்புக் கோட்பாட்டின் கண்ணோட்டத்தில் இதற்கு விடையளிக்க இயலும். இத்தகைய கட்டுமானங்களின் மீது தாக்கமாகும் இரு வகை விசைகள் - நிலை விசை (Vertical Force), கிடை விசை (Horizontal Force) என்பன ஆகும். நிலை விசை புவி ஈர்ப்பினால் ஏற்படுவது. கட்டுமானங்களின் சொந்தச்சுமை, மற்றும் அதன் மீது ஏற்றப்படும் குடியிருப்போர், பொருள்கள், வண்டிகள் (வண்டிக் கொட்டில்களுக்கான பன்மாடிக் கட்டிடங்களில்) ஆகியவற்றில் நிலை விசைகள் தாக்கமாகின்றன. கிடை விசைகள் புயல் காற்று, நில நடுக்கம் போன்ற இயற்கை நிகழ்ச்சிகளால் கட்டிடத்தின் மீது தாக்கமாகின்றன. உயரம் குறைவான கட்டிடங்களின் வடிவமைப்பில் நிலை விசையின் தாக்கத்தை மட்டும் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டால் போதுமானது. நிலைவிசைகளையும் கிடைவிசைகளையும் ஒருசேர கணக்கிடும்போது வடிவமைப்பு மரபுகளின்படி காப்புக் காரணிகள் மூன்றில் ஒரு பங்கு தளர்த்தப்படுகின்றன. இதுவே குறைந்த உயரக் கட்டிட வடிவமைப்பில் கிடை விசைகள் முக்கியத்துவம் அற்றுவிடுவதற்குக் காரணமாகும். ஆயினும், கட்டிடம் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தைத் தாண்டும்போது காப்புக்காரணிகள் தளர்த்தப்பட்ட நிலையிலும் கிடை விசை - நிலைவிசைகளின் கூட்டுத் தாக்கங்கள் வடிவமைப்பினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இக்கூட்டுத் தாக்கத்தைச் சமாளிக்கக் கட்டுமானங்களில் நறுக்கச் சுவர் போன்ற கட்டுமான உறுப்புகள் அமைக்கும் அவசியம் ஏற்படலாம். தொகுத்துக் கூறுமிடத்து வடிவமைப்புக் கணக்கீட்டில் கிடை விசைத் தாக்கம் முக்கியத்துவம் அடையும் கட்டிடங்களைப் பன்மாடிக் கட்டிடங்கள் என்று அழைக்கலாம். அனுபவத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு நோக்குமிடத்து 10 மாடிகள் முதல் 15 மாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட ஒரு எல்லைக் கோடே பல மாடிக் கட்டிடங்களையும் சில மாடிக் கட்டிடங்களையும் பிரித்துக் காட்டுவதாகும்.

3. வரலாற்றுச் சுருக்கம்

பன்மாடிக் கட்டிடக்கலையின் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி அமெரிக்க நாட்டில் கட்டப்பட்ட கட்டிடங்களின் அனுபவ

அடிப்படையிலேயே ஏற்பட்டதாகும். தொடக்கக் காலக் கட்டிடங்கள் கொத்துக்கல் (masonry) கொண்டுதான் கட்டப்பட்டன. இதன் உச்சக் கட்டம் 1891-இல் சிகாகோ நகரில் கட்டப்பட்ட 17 மாடி-64 மீட்டர் உயர மோநாட்நோக் கட்டிடமாகும். தரைமட்டச் சுவர்கள் 210 செ.மீ.பருமனுடன் கட்டப்பட்டன. காற்றின் விசையைத் தாங்க இப்பருமன் தேவைப்பட்டது.

இதற்கு மேல் வளர்ச்சி மின்தூக்கிகள்(Electrical Lift)ஏற்படும் வரை காத்திருக்க நேரிட்டது. உருக்குச் சட்டகத்தினால் அமைக்கப்பட்ட முதல் கட்டிடம் 1883இல் சிகாகோவில் கட்டப்பட்ட 10 மாடி ஹோம் இன்சூரன்ஸ் கட்டிடமாகும். இதற்குப்பிறகு ஏற்பட்ட வளர்ச்சி வரலாறு கீழே பட்டியல் ஒன்றில் தரப்பட்டுள்ளது. 1942க்குப் பிறகு கம்பி செருகிய கற்காரைக் கட்டிடங்கள் மிகுதியாக வளர்ச்சி அடைந்தன. கீழ்க்காணும் கட்டுமான அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்பட்டன:

1. தட்டைப் பலகம் (Flat Plate)- நறுக்கச்சுவர் (Shear Wall)
2. சட்டகக்குழல் (Framed Tube)
3. குழலுள் குழல் (Tube in Tube)
4. கட்டுக்குழல் (Bundled Tube / Multicell Tube)

மேற்கோள் நூல் (1) இல் உலக அளவிலான கற்காரைக் கட்டிடங்களில் 122 மீட்டருக்கு உயரமான கட்டிடங்களாக 166 கட்டிடங்களில் பட்டியல் தரப்பட்டுள்ளது.

பட்டியல் 1 - பன்மாடிக் கட்டிட வளர்ச்சிக் கட்டங்கள்

ஆண்டு	கட்டிடப் பெயர்	உயரம் (மீட்டர்)	மாடிகள்	நகரம்	கட்டுமானப் பொருள்/ அமைப்பு
1	2	3	4	5	6
1883	ஹோம் இன்சூரன்ஸ்	40	10	சிகாகோ	உருக்கு
1891	மோநாட்நோக்	64	17	சிகாகோ	கொத்துக்கல்
1900	பாட்ட்ரிப்ளேஸ்	80	20	நியூயார்க்	உருக்கு
1901	ட்ரினிட்டி	84	21	நியூயார்க்	உருக்கு
1902	ப்ளாட்டிரோன்	84	21	நியூயார்க்	உருக்கு
1903	இங்கல்ஸ்	64	16	சின்சினாட்டி	கற்காரை

1913	உல்வொர்த்	241	60	நியூயார்க்	உருக்கு
1920	வால்டவர்	268	67	நியூயார்க்	உருக்கு
1922	மன்ஹாட்டன் வங்கி	284	71	நியூயார்க்	உருக்கு
1924	கிரைஸ்லர்	319	77	நியூயார்க்	உருக்கு
1926	ட்ரிப்யூன் டவர்	132	33	சிகாகோ	உருக்கு
1928	சேவிங் பண்டு சொசைட்டி	128	32	பிலடெல்பியா	உருக்கு
1929	எம்பயர் ஸ்டேட்	381	102	நியூயார்க்	உருக்கு
1930	ராக்பெல்லர் செண்டர்	280	70	நியூயார்க்	உருக்கு
1942	கிளிண்டன் வீடுகள்	56	14	புருக்ளின்	கற்காரை தட்டைப் பலகமும் நெருக்கச் சுவரும்
1962	மெரீனா சிட்டி	179	60	சிகாகோ	கற்காரை
1962	அமெரிக்கானா ஹோட்டல்	200	50	நியூயார்க்	கற்காரை
1965	செஸ்ட்நட்துவிட்	170	43	சிகாகோ	கற்காரை சட்டகக் குழல்
1965	சி.பி.எஸ்	150	38	நியூயார்க்	கற்காரை சட்டகக் குழல்
1966	புருன்ஸ்விக்	152	38	சிகாகோ	கற்காரை குழலுள்குழல்
1966	ஒன்ஷெல் பிளாசா	218	52	ஹூஸ்டன்	கற்காரை குழலுள் குழல்
1968	லேக் பாயிண்ட் டவர்	280	70	சிகாகோ	கற்காரை
1968	சியர்ஸ் டவர்	442	120	சிகாகோ	உருக்கு
1968	கேட்வே ஆபிஸ்	96	24	சிகாகோ	உருக்கு -கற்காரைக் கலவை
1969	வேர்ல்டு ட்ரேட் செண்டர்	400	110	நியூயார்க்	நியூயார்க்
1972	ஒன்ஷெல் ஸ்கொயர்	212	51	நியூ ஆர்லின்ஸ்	உருக்கு- -கற்காரைக் கலவை
1976	வாட்டர் டவர் ப்ளேஸ்	262	74	சிகாகோ	உருக்கு -கற்காரைக் கலவை
1982	ஒன்மேக்னிபிஷெண்ட் மைல்	202	58	சிகாகோ	குழல்கட்டு
1985	சவுத் ஈஸ்ட் பைனான்சியல் செண்டர்	222	55	மியாமி	உருக்கு -கற்காரைக் கலவை

4. உயர் வலிவுப் பொருள்கள்

பன்மாடிக் கட்டிடக் கலையின் வளர்ச்சிக்கு உயர் வலிவு பெற்ற கட்டுமானப்பொருட்கள் அவசியம். சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் 1:2:4 விகித அளவுள்ள கற்காரை (Concrete) யின் நொறுக்க வலிவு(Crushing strength) 15 மெகா பாஸ்ல் ஆகும். தற்போது பன்மாடிக் கட்டிடத் தூண்களுக்கு 60 மெகா பாஸ்கல் வலிவு வரையிலான கற்காரை பயன்படுத்தப் படுகிறது. 100 மெகா பாஸ்கல் அளவை எட்டுவதற்கான ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. இத்தகைய வலிவை அடைவதற்கு மிகு இளக்கிகள்(Superplasticisers) என்று சொல்லப்படும் வேதியியல் பொருள்கள் கற்காரைக் கலவையில் சேர்க்கப்படுகின்றன.

லேசு கற்காரை (LightwightConcrete) சாதாரண கற்காரையைவிட எடைச்செறிவு குறைந்தது. இதனைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தூண்கள், கடைகால்கள் ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புச் செலவைக் குறைக்கலாம். கடைகால் மண்ணின் வலிவு மிகவும் குறைந்திருந்தால் லேசு கற்காரை பயன்பாடு தவிர்க்க இயலாதது என்ற நிலையும் ஏற்படலாம்.

செருகுக்கம்பி (Reinforcement Rods) களின் இழுக்க வலிவும் கடந்த 40ஆண்டுகளில் மிகவும் உயர்ந்துள்ளது. துவக்க காலத்தில் 250 மெகா பாஸ்கல் நெகிழ் வலிவு (Yield Strength) உடைய மென் உருக்கு (MildSteel)க் கம்பிகளே பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்போது 400 அல்லது500 மெகா பாஸ்கல் நெகிழ் வலிவுடைய கம்பிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இக்கம்பிகள் கற்காரையுடன் இணைந்து செயல்படும் பிணைப்பாற்றலை அதிகப்படுத்தும் முறையாக விலாக்களுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

5. புதிய வடிவமைப்புக் கோட்பாடுகள்

ஒரு காலத்தில் செயல்பாட்டுத் தகைவு முறை(Working Stress Method)வழக்கில் இருந்தது. இம்முறையில் கட்டிடம் பயன்படும் நிலையில் கட்டுமானப் பொருளில் ஏற்படும் தகைவு (Stress)கணக்கிடப்படுகிறது. இதனை செயல்பாட்டுத் தகைவு என்று குறிப்பிடுவோம். பொருள் கற்காரையானால் அதன் நொறுக்க வலிவு ஒரு காரணியால் வகுக்கப்படும்.

இதனைக் காப்புக் காரணி (Factor of Safety) என்று குறிப்பிடுவோம். வகுத்தலில் கிடைக்கும் தகைவு அனுமதிக்கப் பட்ட தகைவு (Permissible Stress) என்று குறிப்பிடப்படும். பொருள் செருகுக் கம்பியானால் அதன் நெகிழ் தகைவு(Yield Stress)அதற்குரிய காப்புக்காரணியால் வகுக்கப்பட்டு அனுமதிக்கப் பட்ட தகைவு அடையப்படும். செயல்பாட்டுத் தகைவு அனுமதிக்கப்பட்ட தகைவைத் தாண்டா வண்ணம் வடிவமைப்புச் செய்யப்படும். செயல்பாட்டுத் தகைவைக் கண்டுபிடிக்க மீட்சிப் பண்பினை அடிப்படையாகக் கொண்ட பகுப்பாய்வு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

தற்போது இம்முறை மாறி இறுதி வலிவு முறை (Ultimate Strength Method) அல்லது வரம்பு நிலை முறை (Limit State Method) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறைகளில் கட்டு மானத்தில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் உச்சத் தகைவினைக் கருத்தில் கொள்ளாது முழுக்கட்டுமானமும் தாங்கவல்ல உச்ச விசை அல்லது சுமை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இதனால் வடிவமைப்பில் பொருள் சிக்கனம் ஏற்படுகிறது. பலவேறு சிதைவு முறைகளையும் காண வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. மேலும் செயல்பாட்டுத் தகைவு முறையில் கட்டுமானப் பொருள்கள் அவைகளின் மீட்சி எல்லைக்குள்ளேயே செயல்படுவதாக கற்பனிக்கப்படுகிறது. இறுதி வலிவு, வரம்பு நிலை முறைகளில் அப்பொருள்களின் முழுமையான தகைவு-திரிபு உறவுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காப்புக் காரணிகளுக்கு மாறாக சுமைக் காரணிகள்(Load Factors) அல்லது பகுதிக் காப்புக் காரணிகள் (Partial Safety Factor) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

6. புதிய கட்டுமான அமைப்புகள் (New Structural Systems)

துவக்க கால பன்மாடிக் கட்டிடங்கள் உருக்கினால் அமைக்கப் பட்டன. அவை தூண்கள், விட்டங்கள் (Beams), பலகங்கள் (Slabs) என்னும் மூன்றுவகை உறுப்புகளைக் கொண்டு அமைக்கப் பட்டன. கற்காரைக் கட்டிடங்களும் துவக்கத்தில் இவ்வாறே அமைக்கப்பட்டன.

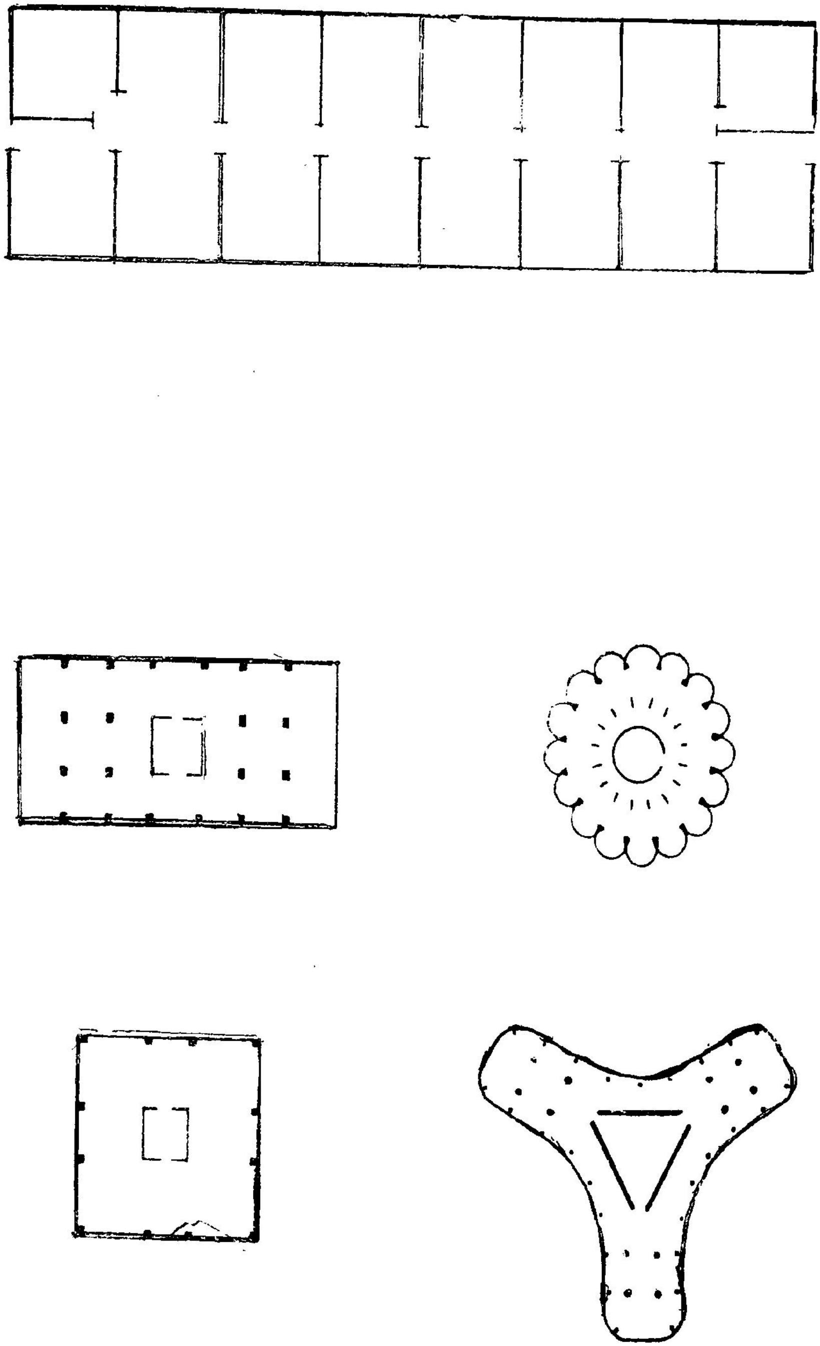
விட்டங்களற்ற தட்டைப் பலக (Flat plate) அமைப்பு கற்காரைக் கட்டுமானத்தில் முக்கிய வளர்ச்சி கட்டிடமாகும்.

இதனால் சிக்கங்கள் குறைந்து எளியமுறையில் அமைந்தது. விட்டங்கள் ஒழிந்ததால் மாடியின் உயரமும் குறைய வசதி ஏற்பட்டு குறிப்பிட்ட உயரத்துக்குள் அதிகமான மாடிகள் கட்ட முடிந்தது. மேலும் கட்டுமான வேகமும் அதிகரித்தது ஒரு வாரத்தில் இரு மாடிகள் எழுப்புவது சாத்தியமாயிற்று.

நறுக்கச் சுவர்கள்(Shear Walls)அமைப்பு முறை அடுத்த வளர்ச்சி கட்டமாகும். இதனால் குடியிருப்புகளுக்கு இடையில் உள்ள தடுப்புச் சுவர்கள் அல்லது மின்தூக்கிகளைச் சுற்றியுள்ள சுவர்கள் உருக்கு கம்பி செருகிய கற்காரையால் அமைக்கப்பட்டு நறுக்கச் சுவர்கள் என்று பெயர் பெற்றன. தூண்கள் நிலைவிசைத் தாங்கிளாக மட்டும் பயன் படுத்தப்பட்டன. நறுக்கச் சுவர்கள் கிடை விசைத் தாங்கிகளாகவும் நிலைவிசைத் தாங்கிகளாகவும் மாடித் தரையை பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ப பகுக்கும் தடுப்புச் சுவர்களாகவும் ஒரே சமயத்தில் பல்வேறு செயல்கூறுகளை உடையனவாய் விளங்கின. படம் (1) இல் பலவிதமான நறுக்கு சுவர் அமைப்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

சட்டகக் குழல் (Framed Tube) அடுத்த வளர்ச்சி கட்டமாகும். இதில் கட்டிடத்தின் புற எல்லைக்கோட்டிஷ் அருகருகே தூண்கள் அமைக்கப்பட்டு அவைகள் மிகு உயரமுள்ள விட்டங்களால் ஒருசேர இணைக்கப்பட்டன. இதனால் கட்டிடம் நீள்சதுர துளைகள் நிறைந்த குழாய் போன்ற அமைப்பைப் பெற்றது. துளைகள் சன்னல்களாகப் பயன்பட்டன. மிக உறுதியான கட்டுமான அமைப்பாக சட்டகக் குழல் அமைந்தது.

மின்தூக்கி சுற்றுச் சுவர்கள் நறுக்கச் சுவர்களாக நடுவில் அமைக்கப்பட்டு சட்டகக் குழல், குழலினுள் குழல் (Tube in Tube) என்னும் அடுத்த கட்ட வளர்ச்சியைப் பெற்றது. பல சட்டகக் குழல்கள் கட்டாக அமைக்கப்பட்டு குழல்கட்டு (Bundled Tubes) என்னும் உருவைப் பெற்றது.



படம் . தாங்குச் சுவர் அமைப்புள்ள கட்டிடங்களின் மேல் தோற்றம்.

7. புதிய கட்டுமான முறைகள்

முற்போக்கு கட்டுமான உத்திகள் பல பன்மாடிக் கட்டிட அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வுத்திகளால் கட்டி முடிக்கும் காலம் குறைவதோடு அல்லாமல் நேர்த்தியும் சிறப்பாகிறது.

தூக்குப்பலக உத்தி (Lift Slab Technique) யில் அனைத்து மாடி பலகங்களும் தரை மட்டத்திலேயே ஒன்றின்மேல் ஒன்றாய் வார்க்கப்படுகின்றன. பின் அவை தகந்த வலிவு அடைந்ததும் விசைத்தூக்கிகளால் தூக்கப்பட்டு தூண்கள் மீது பொருத்தப் படுகின்றன. இதனால் பலகங்கள் வார்ப்பிற்கான சாரங்களின் செலவு மிகக் குறைகிறது.

ஊரும் உருவப்புனை (Slip-form) என்பது இன்னுமொரு நவீன கட்டுமான உத்தியாகும். தூண்கள், சுவர்கள் போன்ற பகுதிகளை அமைப்பதற்கு மேலே ஊர்ந்து செல்லும் உருவப்புனைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் ஊர்ந்து சென்று கொண்டிருக்கும் நேரத்திலேயே கற்காரை வார்ப்புப் பணியும் இடையீடின்றி நிகழ்கிறது. ஒரு மீட்டர் உயரமுள்ள உருவப்புனை மணிக்கு 30 சென்டிமீட்டர் என்ற வேகத்தில் மேலே உயர்த்தப் படுகிறது. கற்காரையை கீழிலிருந்து மேலே அனுப்புவதற்கு விசைக்குழாய் (Pump)களும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

முன்வார்ப்பு உத்திகளும் (Precast Techniques) மிகவும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன. இதில் கட்டிடப்பகுதிகள் தரை மட்டத்தில் உள்ள கற்காரைத் தொழிற்சாலைகளில் வார்ப் படம் செய்யப்பட்டு பின் சுமைதூக்கிகள் (Cranes) மூலம் உயர்த்தப்பட்டு பொருத்தப்படுகின்றன. ரஷிய நாட்டில் இக்கட்டு மான முறை மிக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

8. பயன்பாட்டு வகைகள் (Occupancy Types)

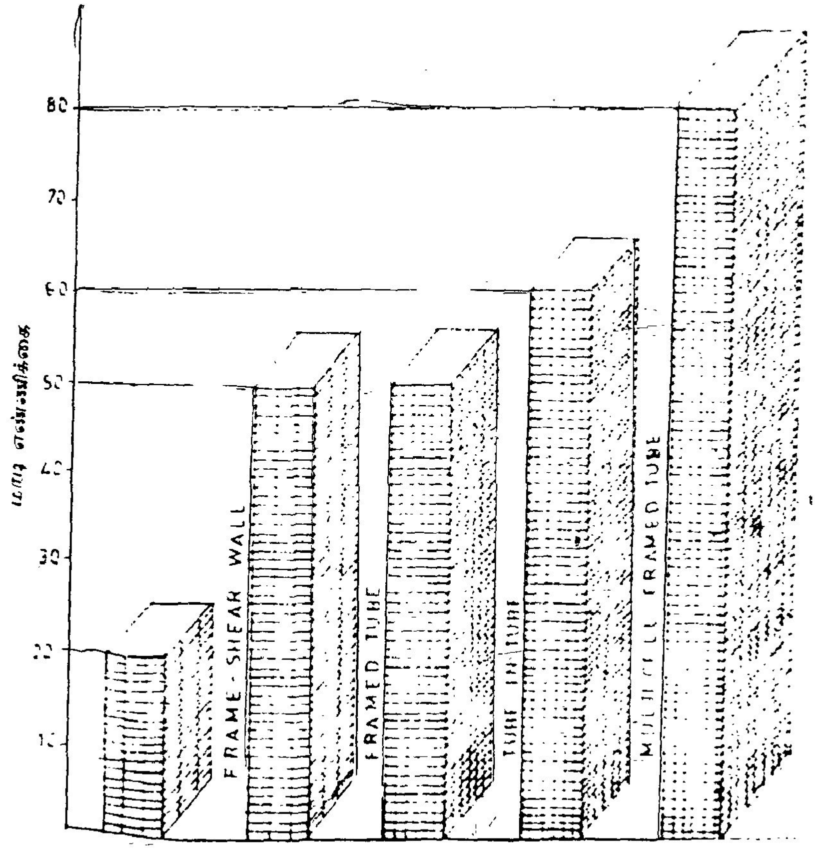
பயன்பாட்டு முறையில் பன்மாடிக் கட்டிடங்களை பின்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

(i) குடியிருப்புகள் (Residential Buildings)

(ii) அலுவலகங்கள் (Office Buildings)

(iii) தொழிற் கூடங்கள் (Industrial buildings)

மாடித்தரை பயன்பாட்டு முறை வேறுபடுவதால் இவைகளுக்கான கட்டுமான அமைப்புகளும் வேறுபடும். குடியிருப்புகள் நிரந்தரமான தடுப்புச்சுவர்கள் உடையவை. இவைகளில் இரு தூண்களுக்கு இடைவெளி 4 மீட்டரில் இருந்து 8 மீட்டர் வரை இருக்கும். தட்டைப் பலகம் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பலகத்தின் தடிமன் ஏறக்குறைய 20 சென்டிமீட்டர் இருக்கும். பத்து மாடிவரை தூண்களைக் கொண்டே கிடைவிசைகளைத் தாங்கலாம். இதற்குமேல் நறுக்கச்சுவர்



படம் 2 மாடி எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப கட்டுமான அமைப்புகள்

தேவைப்படும். நறுக்கச்சுவர்கள் நிலைவிசைகளுக்கும் உட்படுத்தப்பட வேண்டும். அல்லது அவைகளில இழுக்கத் தகைவுகள் ஏற்பட்டு வடிவமைப்புச் சிக்கல் ஏற்படும். சீரான வடிவமைப்பில் தூண், நறுக்கச்சுவர்களில் ஏற்படும் இழுக்கத் தகைவுகள் கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

அலுவலகக் கட்டிடங்களில் நிரந்தரத் தடுப்புச்சுவர்கள் கட்டப்படமாட்டா. இடத்தை வாடகை எடுப்பவர் தனது வசதிக்கேற்ப தற்காலிகத் தடுப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள்வர். மேலும் இத்தகைய கட்டிடங்களில் குளிர்காற்றுக் குழாய்கள், தொலைபேசிக் கம்பிகள் முதலியவற்றை மறைப்பதற்கு புனை மேல்தளம் (False Ceiling) அமைக்கப்படும். இதனால் விட்டங்களுடன் கூடிய சட்டக அமைப்புகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. உயரத்திற்குத் தக்கவாறு சட்டகம்-நறுக்கச் சுவர், சட்டகச் குழல், குழலினுள் குழல் அல்லது கட்டுக் குழல் அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படும். படம் 2 மாடி எண்ணிக்கை களுக்கு ஏற்ப கட்டுமான அமைப்பு மாறும் விதத்தைக் காட்டுகிறது. படம் 3 குழலுள் குழல் அமைப்பின் மேல் தோற்றத்தைக் காட்டுகிறது.

தொழிற்சாலை மற்றும் வண்டிக் கொட்டில் (Garage) கட்டிடங்கள் அதிகமான சுமைச்செறிவு தாங்கும்படி வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். சதுரமீட்டருக்கு 50 கிலோ நியூட்டன் வரை இச்சுமைச் செறிவு அமையலாம். குடியிருப்பு அல்லது அலுவலகக் கட்டிடங்களில் இச்சுமைச் செறிவு சதுரமீட்டருக்கு 3 கிலோ நியூட்டனுக்கு மேல் ஏற்படுவதில்லை. அதிக சுமைச் செறிவைத் தாங்க முடிபெருத்த தூண்-தட்டைப் பலக அமைப்போ அல்லது இருதிசை விட்ட அமைப்போ பயன்படுத்தப்படும்.

9. முடிவுரை

நவீன பொருளாதார அமைப்பின் உந்து சக்தி கட்டிடக்கலையில் தோற்றுவித்த மாற்றங்களின் ஒரு மாண்புமிகு பகுதியே பன்மாடிக் கட்டிடக் கலை உயரத்தின்மீது மானிடம் பெற்ற வெற்றியின் சின்னமாக விண்ணைத் தொட்டு நிற்கும் இக்கட்டிடங்களைப் பார்க்கும்போது ..மானிடம் வென்றதம்மா!.. என்று கவிச்

சக்கரவர்த்தி யுடன் சேர்ந்து நமக்கும் சொல்லத் தோன்றுகிறது. மனிதனின் மூளையும் தோறும் ஒரு சேர இணைந்து செயல்பட்டதால் ஏற்பட்ட இவ்வெற்றிப் பாதையின் பல்வேறு கட்டடங்கள் கட்டுமானப் பொறியியல் அணுகு முறையில் சுருக்கமாக இக்கட்டுரையில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Fintel, M., Handbook of Concrete Engineering. Seconf Editio. CBS Publishers & Distributors, Delhi, 1986

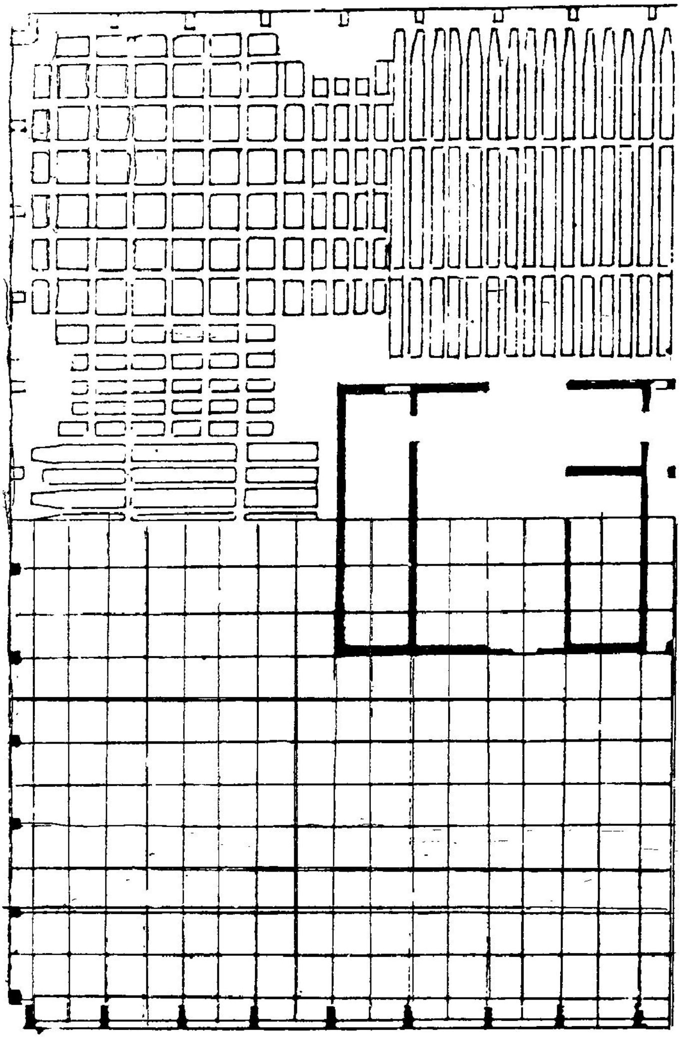
2. Proceedings of International Conference on Planning and Design of Tall Buildings, Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvenia, Vol. Ia. Tall Building Systems and Concepts, August 1972.

3. Fletcher, B.A. History of Architecture, 19th Edition. Butter Worths, 1987.

4. இளங்கோவன், அ., திண்ம விசையியல், அண்ணா பல்கலைக் கழகம், 1995.

5. ஜெயகோபால், இல.சு., அடிப்படைக் கட்டுமான வடிவமைப்பு. தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகம், தஞ்சாவூர், 1992.

6. இராதா செல்லப்பன். கலைச்சொல் பட்டியல். தமிழ் பல்கலைக் கழகம், தஞ்சாவூர், 1983.



படம் 3. குடவுன் கூரை கட்டுமான அமைப்பின் மேல் தோற்றம்

நூற்பார்வை

நூல்	1. வார்ப்பகம் - கையேடு பக். 22 விலை குறிப்பிடவில்லை 2. வொர்க்ஷாப் -கையேடு பக்: 365 விலை குறிப்பிடவில்லை
பதிப்பாசிரியர் ..	**க.அ. ரஹிமான்** இயக்குநர்
வெளியீடு	சிறுதொழில் தரச் சோதனை மற்றும் ஆய்வு மையம் 25-எ, ஆவாரம்பாளையம் சாலை கெ.ஆர்.புரம், கோவை **641 006.**

இரண்டாம் உலகப்போரில் அடிபட்டுத் தளர்ந்துபோய் வறுமையின் எல்லையில் நின்றுகொண்டிருந்த ஜப்பானிய நாட்டை முன்னேற்ற, அந்நாட்டின் அறிவியலாளர்களும் பொறியாளர்களும் பல முயற்சிகள் மேற்கொண்டனர். அம் முயற்சிகளில் தலையானது அந்நாட்டு மக்களின் அறிவியல் தொழில்நுட்ப அறிவை மேம்படுத்துவதும் அறிவியல் பார்வையை வளர்ப்பதும், அறிவியலை வாழ்க்கையின் ஒரு உறுப்பாக எண்ணும் மனப்பக்குவத்தை ஏற்படுத்துவதுமாகும். இந்த நோக்கத்தில் அவர்கள் செய்த முதல் பணி அறிவியல் கருத்துகளை அவர்களின் தாய் மொழியில் மொழிபெயர்த்து எல்லாருக்கும் கிடைக்கச் செய்ததே ஆகும். இத்தகைய அடிப்படைக் குறைகளை நாடி வேரோடு அழித்த காரணத்தினால்தான் ஜப்பான் இன்று உலக நாடுகளில் முன்னோடி நாடாகத் திகழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது. தொழிலாளர்களை வெறும் எந்திரங்களாகக் கருதாமல் அவர்கள் எண்ணங்களுக்கும் அறிவுக்கும் மதிப்பளித்ததன் விளைவு இன்று உலகமே வியக்கும் அளவுக்குக் கண்கூடாகக் காட்சியளித்துக் கொண்டிருந்தது.

தாய்மொழியில் கல்வி என்பதே சிறந்த கல்வி முறை என்று சான்றோர்கள் ஒப்புக்கொண்டு இருக்கிறார்கள். வேகமாகப் புரிந்து கொள்வதற்கும் பயனுள்ள வகையில் சிந்திப்பதற்கும் தாய்மொழி யில் அறிவு புகட்டுவது மிகவும் சிறந்தது.

இத்தகைய முயற்சிகளில் சிடார்க் என்ற நிறுவனம் ஈடுபட்டுப் பணியாற்றிக் கொண்டிருப்பது மகிழ்ச்சியளிக்கிறது. கோவை

தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரியும் பல்லாயிரக் கணக்கான தொழிலாளர்களுக்கும், மேற்பார்வையாளர்களுக்கும் பயன்படும் வகையில் வார்ப்பகம், வொர்க்ஷாப்' என்ற இரண்டு பொறியியல் கையேடுகளை அவர்கள் வெளியிட்டிருக்கிறார்கள்.

வார்ப்பகம் என்ற நூல் வார்ப்புத தொழிலைப் பற்றியும், அச்சுகள் செய்து உலோகங்களை உருக்கி அதில் ஊற்றி வெளியிலெடுத்து, சுத்தப் படுத்தும் முறைகளை விரிவாகவும் தெளிவாகவும் எடுத்துக் கூறுகிறது. இத் தொழிலில்ஏற்பட்டுள்ள நவீன முன்னேற்றங்களையும் இறுதியில் எடுத்துரைக் கிறது.(தெளிவான படங்களும் பல புள்ளி விவரங்களும் படிப்பவர்களுக்குப் பயனுள்ள வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன)

இதேபோல் 'வொர்க்ஷாப்' என்ற புத்தகம் உலோகங்களை வெட்டி பொருட்களை உருவாக்கும் எந்திரங்களான கடைசல் பொறிகள், துருவல் (milling) பொறிகள், சாணைப் பொறிகள் போன்ற பொறிகள் வேலை செய்யும் முறைகளையும் அதன பயன்களையும் எடுத்துரைக்கிறது. இந்தப் பொறிகளில் பயன்படும உளிகளைப் பற்றியும், பொருள் உருவானவுடன் சரிபார்க்கும் 'அளவியல்' முறைகளையும், பொருட்களின் தரத்தைக் கண்காணித்துக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளையும் விளக்கமாக எடுத்துக் கூறுகிறது.

இந்த இரண்டு புத்தகங்களுமே தொழிலாளர்களுக்குப் புரியும் வகையில் எளிமையான தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன. தெளிவான படங்களும பல புள்ளி விவரங்களும் இதற்கு மேலும் அணி சேர்க்கின்றன.

சில கலைச்சொற்கள் தமிழில் இருந்தாலும், பல ஆங்கில கலைச் சொற்கள் அப்படியே பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பது சற்று நெருடலாக உள்ளது. இக் கலைச் சொற்களுக்கு இணையான கலைச் சொற்கள் இன்று பரவலாகப் புழக்கத்தில் வந்த பயன் பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. வரும் பதிப்புகளில் இக் கலைச் சொற்களைத் தமிழில் தந்தால் மேலும் சிறப்பாக இருக்கும்.

பல வகையில் சிறப்பாக வந்திருக்கும் இப்புத்தகங்களைத் தொழிற்சாலைகள் வாங்கித் தம் தொழிலாளர்களுக்கு விநியோகித்தால், அவர்களின் அறிவுத் திறனும், உற்பத்தித் திறனும் மேலும் கூடும். பொதுமக்களும் வாங்கிப் பயனடையலாம்.

: ப.அர. நக்கீரன்

பரித்திறன் (Horse Power)

வலிமையற்ற உயிரியொன்று வலிமையார்ந்த பிற உயிரியொன்றின் தாக்குதலுக்கு ஈடு கொடுத்து எதிர்த்து நிற்க வலிமை இல்லா நிலையில் என்ன செய்யும்? அவ்விடத்தினின்று பிரிந்து தப்பித்து ஓடும். இவ்வினையுங்கூட ஒருவகையில் காப்புவினையே!

இப்பொழுது நாம் காணும் குதிரை, மிகு பண்டைய தொடக்கக் காலத்தில் நரியளவான உருவில்தான் இருந்தது. அதனைப்போலும் உருவமைந்திருந்த பிற விலங்குகளுக்கும் பெரும்பாலும்கொம்புகள் அமைந்திருந்தன! அவற்றின் தாக்குதல்களுக்கு ஈடுகொடுக்க முடியாமல்தான் அவற்றைக் கண்டு பறக்கப் பறக்க ஓடி - ஓடி - ஓடி --ஓடி -- ஓட்டத்திலேயே அல்லது ஓட்டத்தினாலேயே தப்பித்துத் தப்பித்துத் தன் இன வளர்ச்சியையே காத்துக் கொண்டது! இன்றைக்கு ஆற்றல் அலகையே குதிரையின் வலிமைக்கு ஈடாகக் கணக்கிடக்கூடிய நிலைக்கு, அதனின் தற்காப்பு முயற்சியான ஓட்டமே காரணமாக அமைந்தது.

HORSE POWER	=	பரித்திறன்
அடிப்படை நூல்	=	DICTIONARY OF PHOBIAS AND MANIAS
		அச்சங்களும் வெறிகளும் - ஓர் அகர முதலி
தொகுப்பு	:	அ. வேளாங்கண்ணி.

சொல்லாக்கமேடை

தமிழில் கலைச் சொல்லாக்கம் - ஒரு விளக்கம்

நிரம்பிய கலைச்சொற் படைப்புகளின்றி ஒரு மொழியில் அறிவியலை விளக்கப் புகுவது அரங்கின்றி வட்டாடியது போன்றதேயாம்!

கலைச் சொற் படைப்பில் மூலமாகக் கருத்துச் செலுத்த வேண்டியது அதனின் கருத்துப் பெயர்ப்பிலேயே. அந்தக் கருத்துப் பெயர்ப்பானது முழுமையும் தெளிவும் மரபடிப்படையும் கூடிய முழு மூலத் திறமுடையதாக அமையுமாறு உருப்பெற வேண்டும்!

உருப்பெறுவதில், கருவானது அதனின் கருத்துக் கருவாகும்! அக் கருவைச் சிதையாமல் உருவாக்குதலிலேயே கலைச்சொல் கட்டமைப்பும் உறுதியும் உறும்!

கலைச் சொல்லாக்கத்தில் கருத்துக்கு அடுத்துக் கருத்துச் செலுத்த வேண்டியது அதனின் உருப்பதிப்புப் பற்றியதாகும்! அவ்வுரு நெட்ட நெடியதாக அமைவதாயின் அது கலைவும் குலைவும் உறும்! கலைவும் குலைவும் உறுகையில் கருத்துத் தெளிவும் உருகிக் கரையும்! தெளிவும் திசைவுற்றுத் திறம்பும். பயனில் மங்கும்! விளைவையும் வீணடிக்கும்.

கருப்பெயர்ப்பு உருப்பதிப்புக கொள்ளுகையில் சுருக்கக் கட்டமைப்புக் கட்டாயம் அமைதல் வேண்டும்!

சுருக்கமான கட்டமைப்பைத் தமிழ் மொழியிற் செய்து கொள்ளுதல் மிக இயலக்கூடியதாகும்! இதற்குரிய அடிப்படைக் கட்டுமானத்தை இம்மொழி இயல்பாய்ப் பெற்றிலங்குகின்றது.

''அஞ்செஞ்சிறடி'' - என்பது ஓர் இலக்கியத் தொடர். அது ஏழு எழுத்துகளைக் கொண்டது. அம் செம் சிறு அடி என்னும் நான்கு சொற்களின் கூட்டுப் பிணைப்பால் ஆகியது அது! அழகிய சிவந்த சிறிய அடிகள் என்னும் நான்கு கருத்துகளை ஏழே எழுத்துகளில் துலங்கப் பதித்துக் கொண்டிருப்பதைச் சற்றே உற்று நோக்கின் இதனின் சுருங்கிய தோற்றத்திற்குள் விரிந்த பொருட்பாடு நெருங்கிச் செறிந்திருக்கும் பான்மையினை உணரலாம்.

''நெடு நா ஒண்மணி'' இது ஓர் இலக்கியத் தொடர் நெடிய நாக்கினையுடைய ஒளி பொருந்திய மணி என்னும் நான்கு கருத்துகளை இது பதித்துக்காட்டுகின்றது. அதாவது ஏழே எழுத்துகளில் நான்கு கருத்துகளைத் துலங்க ஒலிக்கின்றது. இத்தகு வளத்திற மொழியில் சுருக்கமான கட்டமைப்பு என்பது எளிதில் இயலுவதாகும்.

உலகப் பெருமொழியான ஆங்கிலத்தில் பயிலப்பெறும் நெட்ட நெடிய நீண்ட சொற்களைக் கூட நாம் சுருக்கமாகவே அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இச் சுருக்கக் கட்டமைப்பு இன்றியமை யாததாகும்!

★'' Pneumonoultramicroscopicsilicovolcanoconiosis"

என்ற ஒரு நோயின் பெயரைக் குறிக்கும் ஆங்கிலக் கலைச்சொல் ஆங்கிலத்திலேயே மிக நீண்டதாகும். இதில் நாற்பத்தைந்து எழுத்துகள் உள:

★ " Pneumonoultramicroscopicsilicovolcanoconiosis "

★ தூசுகளை மூச்சிழுக்கையின் காரணமாக ஏற்படும் நுரையீரல் நோய்வகையான இது - இன்னவாறு, மிக விளக்கமான மிக நீண்டதா ன வீச்சு விசிறல் அமைப்பில் யாப்புறுத்தப்பெற்று அகராதியிலும் இடம் பெற்றுள்ளது.

(New Third edition)Webster"s International unabridged dictionary)

PNEUMONO	(Pneumon)	= Lung : Breathe
ULTRA	(Prefix)	= Beyond, Exceeding
MICRO	(Mikros)	= minute, small by comparison
SCOP	(Scopos)	= watch , see
IC	(Suffix)	= like, nature of
SILICO	(Silicis)	= Flint
VOLCANO	(nolean,Vulcun)	= Valcono
CONI	(konios)	= dust
OSIS	(suffix)	= disease

இதனைக் கருத்துப் பெயர்ப்புச் செய்யும்போதும் உருப்பதிக்கும் போதும் மிக நுண்ணிய இதன் கருத்துச் சாரத்தை மட்டு அமைத்தாலே போதுமானதாகும்.

இதனைத் ''தூசி இழுப்பு நோய்'' என்றவாறு மட்டும் மொழியாக்கம் படுத்திக் கொண்டு விளக்குகின்றபொழுது,

தூசிழுப்பு நோய்'' பொது நுண்ணோக்கில் காண்பதற்கியலாத கன்மத் தனிமம்(silicon) மற்றும் எரிமலைத் துகள்களைப் போன்ற நுண்ணிய தூசிகளை மூச்சிழுப்பதன் காரணமாக நுரையீரலில் ஏற்படும் நோய் என்றவாறு தெளியக் குறிக்கலாம். இத்தகு விரிவைத் ''தூசிழுப்புநோய்'' என்றவாறு அருகிய குறுகிய இறுக்கக் கட்டமைப்பிலேயே நிறுத்திக் காட்டலாம்.

அறிவியல் நூல் எழுதுவாரிடத்து ஒரு படித்தான (uniform) கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்தும் செயற்பாங்கு மேற்கொள்ளப் பெறவில்லையாதலால் அறிவியல் கல்வியில் தெளிவு மேலோங்க வில்லை. பிழைபட்ட பல்வேறு வடிவங்களை மீள மீளப் பதிவு செய்து வருவதால் மொழிக் கேட்டையும் ஒருவகையில் தொடர்ந்து செய்து வருகின்றவராகின்றார்.

அறிவியல் நூல் உருவாக்குகையில் ஏற்படும் இவ்வொருபோகு நிலைக் குறைபாட்டால் கருத்துக் குழப்பமும் ஏற்படக் காண்கிறோம்.

தொகுப்பு: பொறிஞர் அ. வேளாங்கண்ணி.

களஞ்சியம் சூலை 1996 இதழ் தவிர்க்கமுடியாத காரணத்தினால் வெளியிடப்படவில்லை என்பதைத் தெரிவித்துக் கொள்ளுகிறோம. ஆண்டுக் கட்டணம் செலுத்தியிருந்த வாசகர்கள் 4 இதழ்கள் கிடைத்தபிறகு புதுப்பித்தால் போதும்.

ஆசிரியர் குழு

வாசகர் மடல்

அன்புடையீர்,

வணககம்.

'நாளாக நாளாகப பற்று மகுந்து வரப் பார்க்கின்றேன்' என்பது போல நாளாக நாளாகக் களஞ்சியம் மெருகேறி வருவது குறித்தும் பெரிதும் மகிழ்ந்து பாராட்டுகிறேன்.

கட்டுரைகள் அனைத்தும் 'நிழல் கனிந்த கனியாக இனிக்கின்றன. புற்றுநோய் ஓர் அறிமுகம் என்ற கட்டுரை குறிப்பிட்டுக் கூறும்படி இயல்பான நடையில் கருததை உள்வாங்கிக்கொண்டு எழுதப்பட்ட இனிமை உடையது.

1. புண்ணா அல்லது புற்றா என்பதற்கிடையில் 'அல்லது' தேவையற்றது. புண்ணா புற்றா என்பதே போதும். அவற்றிலுள்ள 'ஆ' காரங்கள் ஐயப்பொருளைத் தருவனவே.

2. கிழிப்பு அறுவை என்பதை அறுவை என்றே குறிக்கலாமே அறுவை என்றாலே கிழிப்பதுதானே.

3. 'சம்மந்தப்பட்ட' என்பது சம்பந்தப்பட்ட என்று வர வேண்டும். தொடர்பான என்ற நல்ல தமிழ்ச் சொல்லைப் பயன்படுத்தலாம்.

4. நிலச்சிர் கேட்டிற்கு என்றுள்ளது. நிலச்/சீர்கேட்டிற்கு என்றுபிரித்தோ நிலச்சீர் கேட்டிற்கு என்று சேர்த்தோ எழுதுதல் வேண்டும்.

5. பொருளாதார வளர்ச்சி (ப.29) என்றாலே நன்கு புரியும் போதுஅதற்கேன் அடைப்பில் ஆங்கிலம். கூடுமான வரை ஆங்கிலச் சொல் அடைப்புகளை நீக்குவது நல்லது.

6. அட்டையில் தொகுதி-10 இதழ்-2 சனவரி 1996 என்பதை நீக்கி விடலாம். முகத்தில் 'மறு' போல உள்ளது. பின்னட்டையில் இருப்பதால் முகப்பில் தேவையில்லை.

தமிழப்பன்

418-டி. வீட்டுவசதி வாரியம்

மலர்க் குடியிருப்பு

அண்ணாநகர் மேற்கு, சென்னை-40.

முனைவர். மு. ஆறுமுகம்
துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை-600 025.

முனைவர் இரா. து. இராசன்
துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் தி.சே.சுப்பராமன்
துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் கொடுமுடி ச. சண்முகன்
இயக்குநர்,
உழைக்கும் சிறார் மீட்புக் கல்வித் திட்டம்,
மாவட்ட ஆட்சியர் வளாகம்,
தருமபுரி 636 705.

பொறிஞர் உலோ. செந்தமிழ்க்கோதை
உதவிச் செயற்பொறியாளர், தமிழ்நாட்டு மின்வாரியம்,
எண்.1, சின்னசாமி சாஸ்திரி தெரு, வெங்கடாபுரம்,
அம்பத்தூர், சென்னை - 600 053.

திரு. மணவை முஸ்தபா
ஆசிரியர் .யுனெஸ்கோ கூரியர்,
ஏஈ, 103, அண்ணாநகர், சென்னை 600 040.

முனைவர் இரா. இளவரசு
பேராசிரியர், தமிழியல் துறை,
ஆர்.என்.5, பட்டினப்பாக்கம், சென்னை - 600 028.

வெளியீட்டாளர் :

முனைவர் இரா.ஜெகதீசன்
பதிவாளர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

அச்சிட்டோர் :
பாவை பிரிண்டர்ஸ் (பி) லிமிடெட்,
142, ஜானி ஜான் கான் சாலை,
இராயப்பேட்டை, சென்னை - 600 014.
தொலைபேசி. 832441.

களஞ்சியம்

தொகுதி - 10 அக்டோபர் 1996 இதழ்-4

பொருளடக்கம் பக்கம்

1. **ஆசிரியர் மடல்** .. 3

2. **மூளையும் நினைவும்**
டாக்டர். ஔவை மெய்கண்டான் .. 5

3. **அகத்தின் அழகு முகத்தில் தெரியும்**
சு. சீனிவாசன் .. 12

4. **தேனீக்களின் நாட்டிய மொழி**
டாக்டர்.இரா. விஜயராகவன் .. 16

5. **நலவாழ்விற்கு எவ்விதக் கொழுப்பு உகந்தது?**
பேராசிரியர் சு. நரேந்திரன் .. 22

6. **விரைந்த மூல அச்சு செய்தல்**
முனைவர் ப. அர. நக்கீரன் .. 27

7. **ஜெய்ப்பூர் அனுமன் குரங்குக்குழுக்களின் குழுத்தலைமை மாற்றங்கள்**
முனைவர் ப.ராம் மனோகர்,
முனைவர். ரீனாமாத்தூர் .. 32

8. **பன்மாடி கட்டிடங்கள்**
வே.பரமசிவம் .. 44

9. **நூற்பார்வை** .. 57

10. **பரித்திறன்** .. 59

11. **சொல்லாக்கமேடை** .. 60

12. **வாசகர் மடல்** .. 63